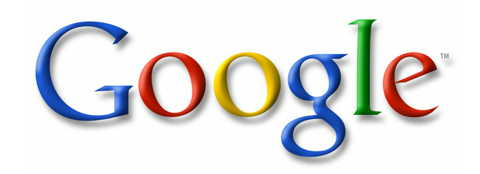
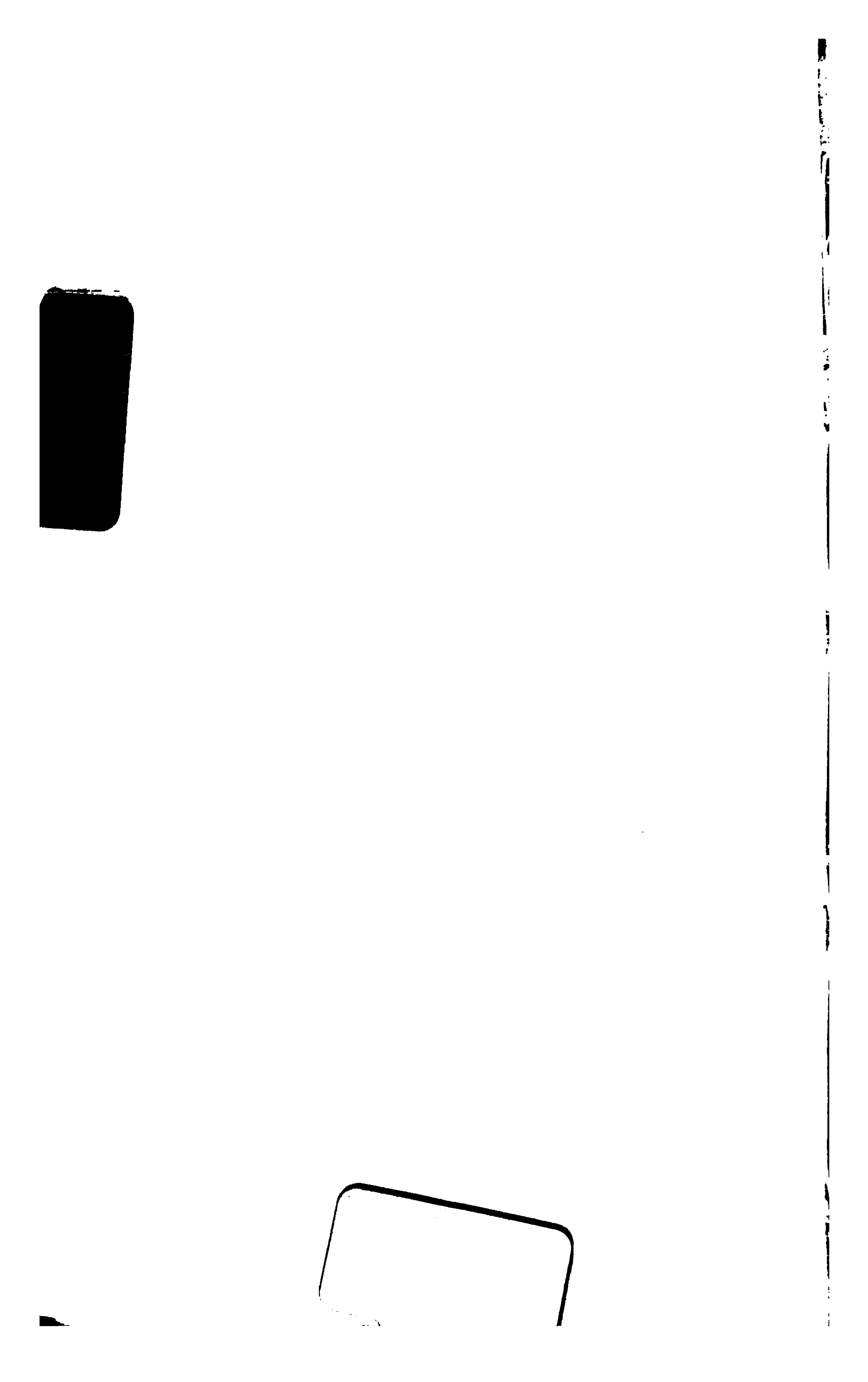




COURS

MÉTHODIQUE

DE DESSIN LINÉAIRE

ET

DE GÉOMÉTRIE USUELLE

Première Partie

COURS ÉLÉMENTAIRE

Coulommiers. — Typographie A. MOUSSIN.

COURS
MÉTHODIQUE
DE DESSIN LINÉAIRE
ET
DE GÉOMÉTRIE USUELLE
APPLICABLE A TOUS LES MODES D'ENSEIGNEMENT

PAR L. (Al.) LAMOTTE
Ancien Inspecteur de l'instruction primaire du département de la Seine

OUVRAGE AUTORISÉ
PAR LE CONSEIL DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

Première Partie
COURS ÉLÉMENTAIRE
DOUZIÈME ÉDITION

TEXTE

PARIS
LIBRAIRIE HACHETTE ET Cie
79, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 79

1874

PRÉFACE

Sans méthode, point de livre élémentaire. La clarté, si indispensable dans les éléments, résulte d'un enchaînement de propositions disposées dans un ordre progressif de difficulté.

Si la transition d'une proposition à la suivante est bien ménagée et peu sensible, si la chaîne des idées n'est pas brusquement interrompue, l'étude devient un amusement, et les progrès sont rapides.

Remarquons, toutefois, la différence essentielle des sciences et des arts, considérés sous ce rapport.

La science, pour mériter ce nom, doit être une suite de propositions dépendantes les unes des autres et dérivant d'un principe connu. Il n'y a pas de science sans *méthode*, *analyse*, *système*.

Dans les arts, la succession des degrés par lesquels il faut passer pour approcher de la perfection humaine, but éloigné de nos efforts, n'est pas indiquée comme dans l'étude des langues.

Et cependant nous devons croire que ceux qui réussissent dans les arts ont suivi instinctivement les règles de cette logique naturelle que l'on rencontre à chaque instant, même chez les hommes dépourvus de toute instruction.

En vain objecterait-on que l'organisation a la plus grande part dans le succès ; qu'on vient au monde avec des disposi-

tions spéciales pour être peintre, pour être musicien, etc. Nous ne prétendons pas nier l'influence de l'organisation, mais nous réclamons une large part pour *la volonté* et pour *la méthode*.

Dans l'étude des arts, la méthode est nécessaire; mais dans l'enseignement, elle est indispensable. Ainsi, par exemple, nous voyons des dessinateurs habiles être de fort mauvais maîtres de dessin. Leur seul défaut est de céder trop complaisamment aux désirs irréfléchis de leurs élèves, qui veulent copier trop promptement des grandes têtes ou des académies : il n'y a plus alors de progrès possibles.

Lorsqu'on étudie la figure, on fait dessiner d'abord des nèz, des yeux, des bouches, des oreilles, puis des portions de figure, puis des figures entières, de profil, de face, de trois quarts. Arrivés à ce point, les élèves copient de petites têtes couvertes de casques, des têtes avec une chevelure plus ou moins difficile, et enfin les grandes têtes.

L'étude des pieds et des mains mène également au dessin des académies. Viennent ensuite les bosses, qui conduisent à copier la nature animée.

Telle est la marche logique suivie par les bons professeurs.

Les innovations, en général, n'ont fait que des dupes.

Dans le dessin linéaire, on trouve des figures très-simples, et d'autres très-compliquées. Le mérite de cet enseignement consiste dans une progression bien graduée de difficultés.

Le *Cours élémentaire de dessin linéaire*, dont nous offrons aujourd'hui au public la douzième édition, est le résultat d'une expérience de bien des années, et nous osons assurer qu'il sera très-utile dans les colléges, dans les pensions et dans les écoles primaires, si l'on suit exactement la marche que nous indiquons.

Pour être toujours à la portée des élèves, nous n'employons dans les premiers chapitres que les formes de phrase les plus simples ; nous répétons les mêmes tours et les mêmes expressions, pour être plus facilement compris. Quand un mot technique se présente, nous en donnons de suite l'explication, toutes les fois que cette explication ne nous conduit pas trop loin. Puissent les maîtres et les pères de famille nous savoir quelque gré de ces précautions, trop souvent négligées dans les ouvrages élémentaires!

Nous n'avons pas cru devoir nous occuper de la perspective : c'est une étude qui demande plus de réflexion que les enfants ne sont capables d'en apporter ordinairement, et qui, d'ailleurs, suppose des connaissances en mathématiques. Des notions superficielles et incomplètes de perspective nous semblent tout à fait inutiles [1].

Plusieurs ouvrages existent déjà sur le dessin linéaire, mais ils n'atteignent pas le but que leurs auteurs se sont proposé. La plupart des maîtres qui en font usage ne se servent que des planches, et les élèves ne lisent pas même le texte, qui n'est pas à la portée de leur intelligence. Comment espérer des succès lorsqu'on ne connaît que le nom des figures, et qu'on ignore sur quels principes est basée leur construction?

L'ouvrage que nous publions a pour but de remédier à ce grave inconvénient. Le texte est inséparable des planches ; une partie même en doit être confiée à la mémoire.

Le chapitre XVII est destiné à servir d'examen pour constater ce travail.

1. Nous renvoyons les élèves qui voudront se familiariser avec la perspective à l'excellent ouvrage sur la *Perspective élémentaire* de Mlle Lina Jaunès, aux *Principes de perspective linéaire* de M. Bouillon, et au *Traité de perspective* de M. Salme. Ces trois ouvrages se vendent à la librairie Hachette et Cie.

Nous avons dû nous rendre à l'avis d'hommes habiles qui nous ont engagé à donner les constructions géométriques que nous nous étions contenté d'indiquer d'abord dans le XIVe chapitre. Plusieurs principes ont été développés. Nous avons montré les applications usuelles de la géométrie. Toutes les planches ont été gravées de nouveau, et sur acier, afin d'obtenir des traits plus fins et plus déliés; des figures ont été rectifiées, redessinées; d'autres ont été ajoutées; en un mot, nous n'avons rien négligé pour répondre à l'accueil favorable que les maîtres ont bien voulu faire à nos onze premières éditions.

Cette approbation a été pour nous un puissant encouragement; et si notre livre est aujourd'hui plus simple, plus clair, plus facile encore à suivre dans une école, nous reconnaissons que la bienveillance du public a pu seule nous faire surmonter les difficultés que nous a présentées la révision attentive de notre méthode.

Avant de terminer, nous nous expliquerons nettement sur la manière dont nous envisageons le dessin linéaire.

Des auteurs estimables qui ont écrit sur cet objet ne veulent y voir que la géométrie des écoles et des constructions géométriques.

D'autres rejettent complétement le secours de la géométrie, ou la supposent connue. Ils se contentent de présenter aux élèves des modèles progressifs qui les mènent jusqu'aux académies tirées de l'antique, et jusqu'à la perspective et l'architecture.

Nous avons examiné avec le plus grand soin le but de cet enseignement, et nous croyons qu'il y a erreur de part et d'autre.

Ne voir dans le dessin linéaire qu'un tracé au compas et à la règle, c'est ne pas même réfléchir à la signification du

mot *dessin*, ou c'est en restreindre le sens d'une manière arbitraire.

Ne pas vouloir s'aider de la géométrie, ne pas y rapporter la construction des figures, c'est repousser l'exactitude et la justesse.

Si la géométrie donne de la précision au dessin, le dessin à vue donne de la grâce et de la facilité.

C'est donc seulement dans l'alliance de ces deux procédés que consiste, selon nous, l'art du dessin linéaire, qu'il faut bien se garder de confondre avec l'*esquisse*, ou tracé du dessin.

L'idée de dessin linéaire rappelle nécessairement des rapports géométriques ou symétriques, et ne saurait s'appliquer aux traits irréguliers des sites, des paysages, etc., etc.

Une fois le point de départ bien déterminé, notre plan s'est développé de lui-même.

Renfermé dans des limites assez restreintes, nous avons exposé la partie géométrique du dessin linéaire, et nous avons traité successivement : 1° de la ligne droite et de ses applications ; 2° de la ligne courbe, et principalement du cercle et de l'ellipse, avec les applications aux professions industrielles ; 3° de la combinaison de la ligne droite et des lignes courbes, avec les applications à l'ornement, aux moulures, aux vases, à des ouvrages de construction ; 4° du dessin graphique.

Nous avions bien compris que cet ouvrage, destiné aux élèves du dessin linéaire, ne contenait pas assez de détails pour les élèves qui se disposaient à suivre les diverses professions industrielles ou artistiques. Les difficultés d'un travail plus complet nous ont arrêté longtemps. Sept éditions du *Cours méthodique* étaient épuisées lorsque nous avons publié le *Cours méthodique de dessin linéaire, destiné à l'en-*

seignement supérieur, et qui forme, avec la première partie, un *cours complet* suffisant pour les classes d'adultes, les écoles supérieures et les écoles normales. Dans toutes les écoles primaires un peu fortes, on s'en servira très-utilement pour l'instruction des plus grands élèves.

La loi sur l'instruction primaire prescrit l'enseignement du dessin linéaire dans les écoles primaires supérieures. Si cette étude est obligatoire pour les écoles supérieures, elle n'est pas interdite pour cela dans les autres écoles : car l'art. 1er de la loi du 28 juin 1833 dit que, « selon les besoins et les ressources de la localité, l'instruction primaire pourra recevoir les développements qui seront jugés convenables. »

D'ailleurs, ce qui le prouve incontestablement, c'est l'ordonnance du 23 juin 1836; elle prescrit l'enseignement du dessin linéaire comme partie nécessaire et obligatoire de l'instruction primaire dans les écoles de filles [1].

Nous nous estimerons heureux si notre *Cours élémentaire de dessin linéaire* et notre *Dessin linéaire des demoiselles* ont pu contribuer à populariser cette étude, si utile à toutes les classes de la société.

1. Nous avons publié, depuis cette ordonnance, le *Dessin linéaire des demoiselles*, avec une application à l'ornement, à la broderie, au dessin des châles et des étoffes, et au dessin des fleurs. Cet ouvrage, que nous avons destiné à créer pour les demoiselles des travaux lucratifs qui leur conviennent parfaitement, a été autorisé par le Conseil de l'instruction publique.

COURS ÉLÉMENTAIRE

DE

DESSIN LINÉAIRE

INTRODUCTION

1. — Le dessin linéaire, dans le sens le plus étendu, est l'art de représenter les différents objets de la nature au moyen de simples traits.

Le dessin linéaire, tel que l'entend la loi sur l'instruction primaire, n'est qu'une *application usuelle de la géométrie :* il s'appuie sur les principes géométriques, et a pour objet principal de représenter les productions des arts industriels, les machines, etc., etc.

L'étude du dessin linéaire conduit naturellement à celle du dessin proprement dit, qui, par des ombres convenablement disposées, donne du relief à des figures tracées sur une surface plane, c'est-à-dire fait croire à l'œil que certaines parties sont en saillie, *en ronde bosse*, comme elles le sont dans la nature.

Dans les lycées et dans les colléges communaux, le dessin linéaire devrait toujours précéder le dessin de la figure.

L'expérience a démontré que les élèves dont l'œil et la main étaient exercés par le tracé linéaire faisaient des progrès rapides dans le dessin de la figure, et obtenaient un

avantage marqué sur leurs camarades dans les constructions mathématiques[1].

Toutes les professions industrielles ont besoin du dessin linéaire : les ouvriers pour faire leur travail, les chefs d'atelier pour le préparer.

Quel est l'homme, même dans la position sociale la plus élevée, qui ne sente en mille occasions la nécessité de transmettre clairement sa pensée à un architecte, à un maçon, à un ébéniste, ou à tout autre ouvrier, par une figure, par un dessin rapide ? Des explications longues et inintelligibles pour l'ouvrier sont remplacées très-avantageusement par un tracé linéaire.

Mais, dans ce cas, le tracé linéaire n'a pas besoin d'être exécuté avec une précision mathématique ; il suffit que ce soit une indication, une approximation : sa justesse, qui alors n'est pas indispensable, doit être suppléée par la rapidité.

Si, au contraire, un chef d'atelier prépare le travail de ses ouvriers, les mesures doivent être parfaitement exactes. Ce n'est qu'avec les instruments de la géométrie qu'on peut arriver au degré de précision convenable.

Nous distinguerons, en conséquence, deux espèces de dessin linéaire : *le dessin à vue ou sans instruments*, et *le dessin graphique ou avec des instruments.*

Ces deux genres de dessin sont également utiles, selon les circonstances ; ils méritent d'être étudiés avec le même soin.

Il n'est pas indifférent de commencer par l'un ou par l'autre : le dessin à vue donne de la justesse au coup d'œil, de la hardiesse à la main et de la grâce aux contours ; à ces qualités acquises, le dessin graphique ajoute la précision et l'exactitude.

1. MM. les professeurs de mathématiques ont dû remarquer que la plus grande difficulté qu'éprouvent leurs élèves en géométrie, quand ils arrivent aux plans et aux polyèdres, vient des figures elles-mêmes, dont ils se font des idées inexactes. Avec l'étude préalable du dessin linéaire, cet obstacle disparaît en grande partie.

Mais vouloir que les élèves tracent immédiatement leurs figures avec le compas et la règle, c'est leur interdire la facilité, c'est circonscrire leur intelligence dans un cercle étroit.

Plusieurs professeurs de dessin ont cru que le dessin linéaire s'appliquait uniquement à l'esquisse de la figure, et ils ont composé des ouvrages qui ne trouvent pas d'application dans nos écoles.

Des architectes, au contraire, ne voyant le dessin que dans des lignes géométriques, ont publié des Traités de dessin linéaire avec des applications aux ordres d'architecture, avec des épures de géométrie descriptive. Ces ouvrages ont été introduits dans les classes d'adultes ouvriers; mais on n'a pas tardé à reconnaître que la transition des premiers éléments à ces applications n'était pas ménagée convenablement, et qu'il n'en résultait pour les ouvriers aucun progrès sensible.

On perd trop souvent de vue que le dessin linéaire, destiné aux écoles primaires, et même aux colléges, doit se renfermer indispensablement dans les éléments et les applications qui en dérivent, et que c'est à une méthode progressive, mais avançant par degrés presque insensibles, qu'il faut demander des résultats avantageux.

Au milieu des richesses immenses que possèdent nos musées et nos collections de dessins, rien n'est plus facile que de choisir un certain nombre de figures, de les classer, et de croire avoir fait un cours méthodique de dessin linéaire. Mettez cet ouvrage entre les mains de jeunes élèves, et vous verrez bientôt, par expérience, que, si cette prétendue méthode n'a pas donné beaucoup de peine à son auteur, elle en donnera, au contraire, beaucoup aux enfants.

Nous devons consigner ici une remarque qui n'a pas échappé sans doute à MM. les inspecteurs de l'instruction primaire et aux membres des comités : c'est que les professeurs de dessin linéaire dans les écoles normales et dans les écoles supérieures se croient dans l'obligation d'improviser

un enseignement qui leur appartienne en propre, et de chercher à grand'peine une suite de figures d'ornement. Est-il nécessaire de dire que cet amour-propre mal entendu est cause de la faiblesse de l'enseignement dans la plupart des écoles?

Nous avons vu également des régents de colléges communaux peu importants qui, poussés par le même amour-propre, substituaient aux Traités d'arithmétique et de géométrie de nos meilleurs mathématiciens, des cahiers d'arithmétique et de géométrie qu'ils ne prenaient même pas la peine de rédiger en français. Tous les gens sensés déplorent un pareil aveuglement, si contraire aux intérêts bien entendus des élèves.

2. — La figure la plus compliquée se réduit, en dernière analyse, à deux éléments : *la ligne droite* et *la ligne courbe.*

Nous diviserons le DESSIN LINÉAIRE A VUE et sans instruments en trois parties :

1° *De la ligne droite et de ses applications ;*

2° *De la ligne courbe et de ses applications;*

3° *De la combinaison des lignes droites et des lignes courbes.*

Le DESSIN LINÉAIRE GRAPHIQUE, ou avec des instruments, ne formera qu'une seule partie. *Voir* chapitre XIV.

DESSIN LINÉAIRE A VUE

1

DE LA LIGNE DROITE

CHAPITRE I

ÉLÉMENTS GÉOMÉTRIQUES

[Avant de commencer cette première leçon, les maîtres devront lire le chapitre XVI, qui contient l'instruction pour l'application de l'enseignement du dessin linéaire.]

3. — Nous supposons les élèves placés en cercle autour d'un tableau noir [1].

Deux procédés différents seront employés, selon l'âge des élèves.

Les jeunes enfants *copieront* les quinze premières figures de l'atlas; les plus âgés *traceront* les quinze premières figures au tableau noir, sans consulter le modèle, et sur la seule explication du maître.

Le maître ou le moniteur, suivant le mode d'enseigne-

1. S'il n'y avait pas de tableau noir, on ne pourrait pas suivre l'enseignement simultané. Cependant nous devons faire remarquer que, dans tous les modes d'enseignement, et même dans le mode individuel, on a besoin de tableaux noirs. Il est si avantageux et si commode pour un maître qui s'aperçoit qu'une explication n'est pas comprise, de pouvoir la développer sur un tableau noir! Cette explication prend alors une forme matérielle qui devient sensible et qui se grave plus profondément dans l'esprit des écoliers.

ment, avant de faire tracer la ligne droite, donnera les explications suivantes [1] :

« On définit *la ligne droite* la ligne la plus courte qu'on puisse mener d'un point à un autre.

« Un *angle* est l'écart plus ou moins grand de deux droites qui se coupent; deux droites ne peuvent se couper qu'en un seul point, qu'on nomme *point d'intersection.*

« La *fig.* 6 représente un angle; les deux droites qui le forment sont ses *côtés;* leur point d'intersection en est le *sommet.*

« Une droite qui rencontre une autre droite forme avec celle-ci deux angles, qui sont égaux ou inégaux.

« Si les deux angles sont égaux (comme dans la *fig.* 5), les angles sont *droits*, et les lignes sont *perpendiculaires* l'une à l'autre. »

Si les deux angles sont inégaux, l'un est plus petit qu'un angle droit, et se nomme *angle aigu*, et l'autre est plus grand, et se nomme *angle obtus.*

« La ligne droite, selon sa position, reçoit plusieurs dénominations : elle est *verticale, horizontale, oblique.*

« La *verticale* est la direction suivant laquelle les corps pesants tombent lorsqu'ils sont abandonnés à eux-mêmes : la verticale est donc une ligne droite déterminée par le fil à plomb librement suspendu.

« Le *fil à plomb* est un fil à l'extrémité duquel se trouve une petite masse de plomb ou de tout autre métal lourd. *Voir* fig. 2.

« L'*horizontale* est une ligne qui fait un angle droit avec la verticale; elle est censée appliquée à la surface d'une eau tranquille.

« L'*oblique* est une droite qui fait un angle aigu d'un côté, et un angle obtus de l'autre, avec une droite qu'elle rencontre. »

1. Les guillemets indiqueront dorénavant les explications verbales que devra donner le maître.

Il est très-important de ne pas confondre les notions de verticale et de perpendiculaire.

« La verticale est toujours perpendiculaire à l'horizontale, tandis qu'une perpendiculaire à une droite peut être oblique à l'horizontale : en effet, il suffit, pour qu'une ligne droite soit perpendiculaire à une autre, que les deux angles qu'elle fait avec cette droite soient égaux.

« Ainsi donc une oblique à l'horizontale peut être perpendiculaire en même temps à une autre droite, tandis que la verticale a pour caractère distinctif d'être toujours perpendiculaire à l'horizontale. »

4. — *Tracer une horizontale*, fig. 1. (On ne doit se servir ni de règle ni de corde blanchie à la craie.) Il n'y a aucune difficulté pour tracer l'horizontale; cependant il faut exiger que le trait soit net. Le maître, dans les premières leçons, peut donner à ses élèves des morceaux de craie taillés en pointe fine. Si la craie se brisait facilement, on la ferait durcir dans des cendres chaudes : cette précaution lui donne assez de consistance pour pouvoir être taillée sans difficulté. Plus tard, il faudra accoutumer les enfants à tracer les traits les plus déliés avec un morceau de craie non taillé, en se servant adroitement des parties anguleuses.

Vérification de l'horizontale. Le maître ou le moniteur appliquera le mètre sur l'horizontale et s'assurera ainsi qu'elle est droite; il placera au-dessus un niveau, qu'on nomme *niveau à perpendicule.* Celui que nous indiquons *fig.* 1 est d'une forme très-commode. La ligne sera horizontale si le fil à plomb du niveau couvre bien la ligne verticale tracée sur le milieu de la traverse du bas, et que l'on nomme *ligne de foi.* L'erreur sera immédiatement rectifiée à la craie.

5. — *Tracer une verticale*, fig. 2. La verticale est d'une exécution plus difficile que l'horizontale. Les élèves, habitués à donner à l'écriture une pente de droite à gauche, conservent cette habitude les premiers jours dans le tracé des

verticales : le maître, prévenu de cette tendance à l'inclinaison, y donnera une attention particulière.

L'élève appelé au tableau tracera plusieurs verticales jusqu'à ce qu'il réussisse, ou bien chaque élève viendra successivement tracer une verticale : la comparaison de ces lignes, que l'on n'effacera pas à mesure qu'elles seront tracées, donnera lieu d'accorder des éloges et des bons points au plus adroit.

Vérification de la verticale. Le maître ou le moniteur vérifie la verticale avec un fil à plomb : si la verticale est exacte, elle doit se trouver cachée dans toute sa longueur par le fil à plomb.

6. — *Tracer une oblique.* « Il n'y a qu'une espèce de droite horizontale et de droite verticale, mais les obliques varient d'inclinaison à l'infini ; on les distingue seulement en *obliques de droite à gauche* et *obliques de gauche à droite.* »

Tracer quatre obliques de droite à gauche, fig. 3. *Tracer quatre obliques de gauche à droite*, fig. 4. L'inclinaison des obliques pouvant varier à l'infini, la seule précaution du maître, relativement à ces deux figures, consiste à exiger : 1° que les obliques soient bien droites ; 2° qu'elles aboutissent toutes au même point.

Vérification des obliques, fig. 3 et 4. On appliquera la règle [1] sur les obliques tracées par l'élève, et l'on rectifiera à la craie les défectuosités qui pourront s'y trouver. Comme il est difficile de faire aboutir toutes les obliques au même point, on aura soin d'abord que les élèves tracent les obliques en partant du point où elles doivent se réunir ; plus tard on les fera tracer dans le sens inverse : ces précautions semblent minutieuses, mais elles sont justifiées par l'expérience.

7. — Dès que les élèves sauront tracer nettement les quatre figures précédentes, on répétera le même exercice sur les

1. Quand nous nous servirons du mot *règle*, dans le dessin linéaire sans instruments, il faudra entendre le demi-mètre qui sert à vérifier les droites et qui effectivement tient lieu de règle.

lignes de longueur déterminée, jusqu'à ce que les élèves apprécient les différences en millimètres : quatre ou cinq leçons suffiront pour obtenir ce résultat.

L'instituteur, tenant à la main un mètre divisé sur sa longueur en décimètres, centimètres et millimètres, le montrera à ses élèves en disant :

« La mesure de longueur que vous voyez se nomme un *mètre*. Le mètre se divise en dix parties appelées *décimètres* (dixièmes de mètre) ; chaque décimètre se divise en dix *centimètres* (centièmes de mètre); chaque centimètre en dix *millimètres* (millièmes de mètre). »

8. — *Tracer des horizontales, des verticales et des obliques de*

1 décimètre ou 0m,1, puis de 0m,2, 0m,3, 0m,4, 0m,5,... 0m,9.

Tracer des horizontales, des verticales et des obliques de

Onze centimètres,	0m,11 ; 0m,12 ; 0m,13.......... 0m,19
Vingt et un centimètres,	0m,21 ; 0m,22 ; 0m,23.......... 0m,29
Trente et un centimètres.	0m,31 ; 0m,32 ; 0m,33.......... 0m,39

Tracer des horizontales, des verticales et des obliques de

Cent onze millimètres,	0m,111 ; 0m,112 ; 0m,113. 0m,119
Cent vingt et un millimètres,	0m,121 ; 0m,122; 0m,123. 0m,129
Cent trente et un millimètres,	0m,131 ; 0m,132 ; 0m,133. 0m,139
Deux cent onze millimètres,	0m,211 ; 0m,212 ; 0m,213. 0m,219
Deux cent vingt et un millimètres	0m,221 ; 0m,222 ; 0m,223. 0m,229
Deux cent trente et un millimètres,	0m,231 ; 0m,232 ; 0m,233. 0m,239

Les enfants apprécient facilement les centimètres, mais les millimètres échappent par leur petitesse à une évaluation rigoureuse. Il faut ne pas exiger d'abord une trop grande exactitude, et n'indiquer aux élèves que de petites dimensions à tracer.

Pour leur donner l'idée d'un nombre considérable de millimètres, tel que 239 millimètres, on leur fait remarquer que 0m,239 est la même chose que 2 décimètres 3 centimètres et 9 millimètres, et on leur fait tracer séparément les déci-

mètres, les centimètres et les millimètres. Sans cette décomposition les élèves n'apprécieront jamais les millimètres.

Exemple de décomposition à faire sur le tableau :

Millimètres.		Décimètres.	Centimètres.	Millimètres.
243	0^m,243, décomposition	2	4	3
527	0^m,527, décomposition	5	2	7
632	0^m,632, décomposition	6	3	2
854	0^m,854, décomposition	8	5	4

Les expressions 243 millimètres, 24^{cm},3, 2^{dm},43, 0^m,243 ; 527 millimètres, 52^{cm},7, 5^{dm},27, 0^m,527, sont les mêmes, sous des formes différentes.

9. — ***Tracer un angle droit.*** fig. 5. L'élève trace d'abord une horizontale, et élève une verticale à l'une des extrémités.

Il n'est pas nécessaire pour que l'angle soit droit, qu'un des côtés soit vertical et l'autre horizontal, comme dans le cas de la *fig.* 5 ; l'angle est droit lorsqu'un des côtés est perpendiculaire à l'autre.

Vérification de l'angle droit. On applique une équerre au point de rencontre des deux droites : si ces droites suivent parfaitement les côtés de l'équerre, l'angle est bien tracé ; si ces droites ne coïncident pas avec les côtés de l'équerre, l'angle n'est pas droit, et il faudra le rectifier.

10. — « Tout angle plus petit qu'un droit est un angle aigu. »

Tracer un angle aigu, fig. 6. La seule attention de l'élève, dans le tracé de cette figure, doit être de tirer les lignes bien droites ; quant à l'inclinaison, il est libre de la faire plus ou moins grande.

Vérification de l'angle aigu. Le moniteur s'assurera, au moyen de la règle, si les lignes sont bien droites ; et, au moyen de l'équerre, si l'angle est plus petit qu'un angle droit.

11. — « Tout angle plus grand qu'un droit est un angle obtus. »

Tracer un angle obtus, fig. 7. L'observation faite sur l'angle aigu s'applique à l'angle obtus : on peut donner aux côtés l'écartement que l'on veut, pourvu que l'angle soit plus grand qu'un droit.

Vérification de l'angle obtus. On vérifiera à l'équerre si l'angle est plus grand qu'un droit; et, au moyen de la règle, on verra si les côtés sont des droites régulières.

Au sujet des angles aigus et obtus, le maître fera remarquer à ses élèves qu'il n'y a qu'une seule espèce d'angle droit, mais qu'il y a une multitude d'angles aigus et obtus.

12. — On pourra par anticipation leur dire qu'on est convenu de diviser l'angle droit en quatre-vingt-dix parties ou en quatre-vingt-dix angles d'un *degré ;* qu'ainsi on *entend* par angle de 15, de 16, de 18, etc., degrés, la réunion de 15, de 16, de 18, etc., angles d'un degré; que chaque degré est lui-même divisé en soixante parties appelées *minutes*, et la minute en soixante parties appelées *secondes*.

13. — *Mesures des angles.* Pour mesurer l'ouverture des angles, on a recours à l'arc de cercle d'un rayon déterminé compris entre leurs côtés; cet arc de cercle étant toujours proportionnel à l'écartement des côtés, peut servir à indiquer la grandeur d'un angle.

On mesure les arcs de cercle avec un instrument fort simple et fort utile qui se nomme *rapporteur*.

Le maître montrera à ses élèves un rapporteur en cuivre, en corne, ou en bois, et leur en expliquera l'usage.

14. — Des lignes et des angles on passe aux *polygones*.

Un polygone est une figure plane terminée par des droites. Le plus simple des polygones est le *triangle*.

« On appelle *triangle* l'espace renfermé par trois droites qui se coupent deux à deux; ces droites sont les *côtés* du triangle. »

Tracer le triangle de la fig. 8. Pour tracer un triangle, il suffit de renfermer un espace entre trois droites quelconques qui se coupent deux à deux.

La somme des trois angles d'un triangle vaut deux angles

droits, c'est-à-dire 180 degrés. Il suit de là qu'un triangle ne peut avoir qu'un seul angle droit : car, s'il en avait deux, le troisième serait nul, ce qui est contraire à la définition du triangle. A plus forte raison, il ne peut avoir qu'un seul angle obtus : car la somme de ces deux angles obtus serait plus grande que 180 degrés.

Ainsi, 1° ou les trois angles d'un triangle sont aigus ; 2° ou un angle est droit et les deux autres sont aigus ; 3° ou un angle est obtus et les deux autres sont aigus.

Le maître rendra cette proposition évidente aux yeux des élèves en ajoutant les trois angles de triangles rectangles, de triangles obtusangles et de triangles acutangles. Dans tous ces exemples, la somme des trois angles est toujours de 180degrés.

La *fig.* 8 offre un exemple du cas où les trois angles sont aigus. Pour copier cette figure, l'élève tracera d'abord une horizontale, et ensuite construira à chaque extrémité un angle aigu semblable à celui du modèle : les côtés devront se couper en un point qui sera le sommet du triangle.

Vérification du triangle. On examinera à la règle si les côtés sont des droites régulières. Il n'est pas nécessaire que le triangle du tableau noir soit égal à celui du tableau-modèle ; on peut le tracer beaucoup plus grand, puisqu'on a un grand espace.

15. — « On appelle *triangle équilatéral* celui dont les trois côtés sont égaux. »

Tracer un triangle équilatéral, fig. 9. L'élève tracera d'abord une horizontale, et élèvera sur le milieu de cette droite une verticale ; il cherchera sur cette verticale un point tel, qu'en le joignant aux deux extrémités de l'horizontale, les trois côtés soient égaux.

Vérification du triangle équilatéral. On peut faire cette vérification par la mesure des côtés ou par celle des angles.

On appliquera successivement le demi-mètre sur chacun des côtés ; on en prendra la longueur en décimètres, centi-

mètres et millimètres; s'ils sont parfaitement égaux, le triangle est équilatéral.

On mesurera au rapporteur les angles du triangle équilatéral tracé sur le tableau noir : chacun d'eux doit être de 60 degrés.

Les deux vérifications sont utiles; elles exercent les moniteurs, et les habituent à observer simultanément les rapports des côtés et des angles.

Le maître fera additionner les trois angles du triangle équilatéral. On trouvera :

60 degrés.
60
60
———
180 degrés.

16. — « On appelle *triangle isocèle* le triangle dont deux côtés sont égaux. »

Tracer un triangle isocèle, fig. 10. L'élève tracera d'abord une horizontale qui sera la base du triangle; il élèvera une verticale sur le milieu de cette droite, prenant un point à volonté sur la verticale et le joignant aux deux extrémités de l'horizontale, le triangle isocèle sera construit.

Vérification du triangle isocèle. On mesurera les deux côtés, qui doivent être égaux.

Les angles opposés aux côtés égaux doivent être égaux; on les mesurera au rapporteur.

17. — « On appelle *triangle rectangle*, celui qui a un angle droit. »

Tracer un triangle rectangle, fig. 11. L'élève tracera d'abord une horizontale; à l'une de ses extrémités il élèvera une verticale et joindra par une droite les extrémités de l'horizontale et de la verticale.

Vérification du triangle rectangle. On vérifiera l'angle droit à l'équerre : s'il est exact, le triangle rectangle est bien tracé.

18. — Ici, il faudra recommencer les *fig.* 8, 9, 10 et 11,

avec des longueurs déterminées en décimètres, centimètres et millimètres. J'engage les maîtres à suivre exactement cette marche; elle seule peut conduire promptement les élèves à une grande exactitude de coup d'œil.

19. — « On appelle *quadrilatère* l'espace renfermé entre quatre droites qui se coupent deux à deux. »

Tracer un quadrilatère. (On n'a pas donné de figure pour le quadrilatère, attendu qu'il est susceptible de recevoir une multitude de formes différentes, et que l'élève aura satisfait à la question en renfermant un espace quelconque entre quatre droites qui se coupent deux à deux.)

L'élève tracera une droite; à ses extrémités il mènera des obliques d'une inclinaison quelconque, et les joindra par une droite qui fermera l'espace.

Vérification du quadrilatère. La seule vérification consiste à examiner à la règle si les côtés sont des droites régulières, ce qu'il faut faire dans toutes les figures. Nous ne répéterons plus cette invitation.

20. — « On appelle *carré* le quadrilatère régulier, c'est-à-dire dont les angles sont droits et dont les côtés sont égaux. »

Tracer un carré, fig. 12. L'élève tracera une horizontale; à chacune des extrémités il élèvera une verticale d'une hauteur égale à la base, et joindra leurs extrémités supérieures par une droite.

Vérification du carré. On mesurera les angles à l'équerre; ils doivent tous être droits. Les côtés doivent aussi être égaux : on les mesurera au demi-mètre.

On pourra commencer par vérifier les côtés : s'ils sont égaux, il suffit de mesurer à l'équerre un seul angle; si cet angle est droit, les autres le sont nécessairement aussi, et la figure est un carré.

21. — « On appelle *parallélogramme* un quadrilatère dont les côtés opposés sont égaux deux à deux.

« Dans cette figure, les côtés opposés sont parallèles.

« On nomme *parallèles* des droites qui, dans le même plan

et prolongées à l'infini, sont partout à égale distance et ne peuvent jamais se rencontrer. »

Le *plan* est une surface telle que, si l'on y prend deux points à volonté, et qu'on les joigne par une droite, la droite se trouve tout entière dans le plan. Une glace bien polie donne l'idée du plan : si vous y appliquez, dans un sens quelconque, une règle bien juste, la règle touchera la surface dans tous ses points.

Tracer un parallélogramme, fig. 13. L'élève tracera une horizontale pour base ; à ses extrémités, il tirera des obliques de même inclinaison et de même longueur, et joindra leurs extrémités supérieures par une droite.

Vérification du parallélogramme. On mesurera au demi-mètre les côtés opposés ; s'ils sont égaux deux à deux, la figure est bien tracée.

On pourra mesurer aussi les angles à la base ; si leur somme est égale à deux droits, et si en même temps deux côtés opposés sont égaux, la figure sera un parallélogramme.

22. — « On appelle *losange* un quadrilatère dont les côtés sont égaux. »

Tracer un losange[1], fig. 14. Même construction que la précédente, si ce n'est que les quatre côtés doivent être égaux.

Vérification du losange. On mesurera les côtés au demi-mètre : s'ils sont égaux, la figure sera un losange.

23. — « On appelle *rectangle* un quadrilatère dont les angles sont droits et dont les côtés opposés sont égaux.

« Si les quatre côtés étaient égaux, le rectangle deviendrait un carré. »

Tracer un rectangle, fig. 15. La construction est la même que pour le carré, excepté que les verticales ne doivent pas être nécessairement de même hauteur que la base.

1. En terme d'architecture le mot *losange* est du genre féminin. Mais les géomètres le font masculin, de même que toute figure polygonale ; en revanche, ils font féminin toute ligne courbe, comme *circonférence*, *ellipse*, *parabole*, *hyperbole*, *spirale*, *hélice*, etc.

Vérification du rectangle. On mesurera les angles à l'équerre; ils doivent tous être droits. On mesurera ensuite au demi-mètre deux côtés opposés; s'ils sont égaux, les deux autres sont aussi égaux entre eux, et la figure est un rectangle.

24. — On recommencera les *fig.* 12, 13, 14 et 15, avec des longueurs déterminées en décimètres, centimètres et millimètres.

25. — « On appelle *polygones réguliers* les polygones dont les angles et les côtés sont égaux. Les polygones sont irréguliers quand ils ne remplissent pas ces deux conditions. »

Les polygones réguliers ont les noms suivants :

Polygone régulier de 3 côtés.......	triangle équilatéral.
Polygone régulier de 4 côtés.......	carré.
Polygone régulier de 5 côtés.......	pentagone régulier.
Polygone régulier de 6 côtés.......	hexagone régulier.
Polygone régulier de 8 côtés.......	octogone régulier.
Polygone régulier de 10 côtés.......	décagone régulier.
Polygone régulier de 12 côtés.......	dodécagone régulier.

Il est extrêmement difficile de tracer des polygones réguliers quand ils ne sont pas enveloppés d'une circonférence; cependant on a donné la forme régulière aux *fig.* 16, 17 et 18. Les élèves chercheront à les imiter le plus qu'il leur sera possible, mais il n'est pas indispensable que le dessin soit parfaitement exact : on pourrait rebuter les enfants si l'on faisait recommencer ces trois figures jusqu'à ce qu'elles fussent irréprochables.

26. — « On appelle *pentagone régulier* un polygone de cinq côtés dont les angles et les côtés sont égaux. »

Copier le pentagone régulier, fig. 16. L'élève tracera une horizontale; aux extrémités il tirera des obliques égales à la base, et fermera le polygone, dans lequel le sommet de l'angle supérieur doit correspondre exactement au milieu du côté opposé. La difficulté consiste à trouver à l'œil la véritable inclinaison des obliques : on peut, pour faciliter la

construction, élever au milieu de la base une verticale sur laquelle se trouvera le sommet de l'angle supérieur.

Vérification du pentagone. On vérifiera les côtés au demi-mètre; ils doivent tous être égaux. Les angles seront vérifiés au rapporteur; ils devront être chacun de 108 degrés. Cette figure étant fort difficile à bien faire, il faudra doubler, en cas de réussite, les bons points ou les récompenses que comporte le mode d'enseignement suivi dans la classe.

27. — « On appelle *hexagone régulier* un polygone de six côtés dont les angles et les côtés sont égaux. »

Copier un hexagone régulier, fig. 17. Un hexagone régulier peut être divisé en six triangles *équilatéraux*, comme on le voit sur la *fig.* 17. On peut profiter de cette observation pour le dessin de la figure.

Vérification de l'hexagone. On vérifiera les côtés au demi-mètre; ils doivent tous être égaux. On vérifiera les angles au rapporteur; ils doivent être chacun de 120 degrés.

28. — « On appelle *octogone régulier* un polygone de huit côtés dont les angles et les côtés sont égaux. »

Copier l'octogone régulier, fig. 18. L'élève tracera une verticale qu'il coupera en deux parties égales par une horizontale; il divisera également chaque angle droit en deux parties égales, et mesurera à l'œil huit distances égales sur les huit lignes qui viennent toutes aboutir au même point. Il ne restera plus qu'à unir par des droites les huit points indiqués; ces droites seront les huit côtés de l'octogone.

Vérification de l'octogone régulier. On mesurera les côtés au demi-mètre; ils doivent être égaux. On vérifiera ensuite les angles; chacun d'eux doit avoir 135 degrés.

29. — « On appelle *diagonale* une droite qui, dans un polygone, joint les sommets de deux angles non adjacents. »

Dans un triangle, on ne peut pas mener de diagonale, parce que tous les angles sont adjacents.

Dans un carré, on en peut mener deux qui se coupent à angles droits et en parties égales.

Dans le parallélogramme et le rectangle, les deux diagonales se coupent en parties égales; mais les angles qu'elles forment ne sont pas droits, à cause de l'inégalité des côtés.

Dans le losange, les deux diagonales se coupent à angles droits et chacune en parties égales, mais inégales de l'une à l'autre.

On voit que les diagonales servent principalement à diviser les polygones en triangles. A ce point de vue, dans les quadrilatères, il suffit de tirer une diagonale, ce qui donne deux triangles.

Dans le pentagone, *fig.* 16, on peut du même angle mener deux diagonales et former ainsi trois triangles. Dans l'hexagone, on peut mener d'un même angle trois diagonales et former ainsi quatre triangles.

30. — Jusqu'à présent nous n'avons eu à nous occuper que des figures tracées sur un plan; il nous reste à dessiner quelques solides, c'est-à-dire des corps ayant les trois dimensions : *longueur*, *largeur* et *hauteur*.

Les dix-huit premières figures sont des surfaces. Nous n'avons eu besoin, pour les représenter, que d'employer des droites de la même grosseur.

Pour dessiner des corps, il est nécessaire de recourir à un artifice qui remplace les ombres du dessin de la figure : cet artifice consiste à marquer plus fortement certaines droites que d'autres. Les lignes plus fortement indiquées sont appelées *lignes ombrées;* elles ont pour but de donner un peu de saillie, un peu de relief aux corps représentés par le simple trait. Nous supposons le jour venant de gauche à droite, et éclairant les objets suivant une inclinaison de 45 degrés.

« On appelle *pyramide* un corps terminé par plusieurs plans qui aboutissent à un point nommé sommet de la pyramide; la base peut être ou triangulaire, ou quadrangulaire, ou pentagonale, etc. : alors la pyramide elle-même est dite *triangulaire*, ou *quadrangulaire*, ou *pentagonale*, etc. »

Copier la pyramide triangulaire, fig. 19. — L'élève tracera

le triangle de la base ; il marquera sur cette base un point où il élèvera une verticale : cette verticale est la hauteur de la pyramide, c'est la ligne AB dans la *fig.* 19 ; il ne reste plus qu'à joindre l'extrémité supérieure A de la verticale avec les trois sommets du triangle, et la pyramide est dessinée. Ces lignes de jonction se nomment *arêtes.*

On observera quelles sont les lignes ombrées qui forment du relief dans la figure, et on les indiquera comme sur le modèle. On demandera aux élèves de quel côté vient le jour, et quelle partie de la figure il éclaire principalement. Cette remarque s'étendant à tous les dessins qui représentent des corps, nous n'y reviendrons pas.

Vérification de la pyramide triangulaire. Voyez, au moyen du fil à plomb, si la verticale est bien tracée, et si toutes les arêtes concourent au sommet.

31. — « On appelle *cube* un corps terminé par six carrés égaux. Un dé à jouer est un cube. »

Copier le cube, fig. 20. — La base du cube est un carré, ainsi que toutes les autres faces ; mais, comme on le voit obliquement, le carré a la forme apparente d'un parallélogramme.

L'élève tracera le parallélogramme qui sert de base, et élèvera une verticale au sommet de chaque angle : les verticales doivent être égales; on réunira les extrémités par des droites.

Vérification du cube. On vérifiera si les faces de devant et de derrière sont des carrés parfaits; il ne restera plus qu'à voir si le parallélogramme supérieur est égal au parallélogramme inférieur : ces deux vérifications sont déjà connues par les figures précédentes.

32. — « Un *prisme* est un corps dont les bases supérieure et inférieure sont des polygones égaux et parallèles, et dont les faces latérales sont des parallélogrammes. On appelle *prisme triangulaire droit* un corps formé de deux triangles opposés et égaux, dont les sommets sont réunis par des perpendiculaires aux bases. »

Copier le prisme triangulaire droit de la fig. 21. L'élève tracera un triangle ; au sommet de chaque angle il élèvera une verticale ; les trois verticales doivent être de même hauteur : il ne s'agira plus que d'unir les extrémités par des droites, et le prisme sera construit.

Vérification du prisme triangulaire droit. On examinera à l'équerre si les verticales sont exactes, et l'on vérifiera les triangles opposés, qui doivent être égaux.

33. — « On appelle *prisme triangulaire oblique* un prisme triangulaire dont les arêtes sont obliques à la base. »

Copier un prisme triangulaire oblique, fig. 22. L'élève tracera le triangle de la base, et mènera à chaque sommet du triangle des obliques également inclinées : ces trois obliques doivent être aussi d'égale longueur. En réunissant leurs extrémités par des droites, le prisme sera construit.

Vérification du prisme triangulaire oblique. On s'assurera si les deux triangles opposés sont égaux. Il est important, dans cette figure et dans toutes celles qui représentent des corps, que les lignes aboutissant à un même point y arrivent avec précision. Nous recommandons cette exactitude, qui seule donne de la grâce au dessin.

34. — « On appelle *parallélépipède* [1] un prisme dont les bases sont des parallélogrammes. Le *parallélépipède* est droit si les arêtes sont perpendiculaires à la base ; autrement on le nomme *parallélépipède oblique.* »

Copier le parallélépipède droit de la fig. 23. L'élève tracera le parallélogramme de la base, et au sommet de chacun des angles il élèvera des verticales de même hauteur; il joindra leurs extrémités par des droites, et la figure sera construite.

Vérification du parallélépipède droit. On vérifiera à l'équerre les verticales, et on constatera l'égalité des parallélogrammes opposés.

1. Prononcez et écrivez *parallélépipède,* des trois mots grecs *parallélos, épi, pédon;* mot à mot, *parallèle en surface.* Ne dites donc pas *parallélipipède.*

Nous n'avons pas donné le parallélépipède oblique, qui n'est que la répétition de la *fig.* 23. On peut en faire construire aux élèves ; la vérification est la même que pour le prisme triangulaire oblique.

35. — « On appelle *prisme à base pentagonale* le prisme dont la base est un pentagone. »

Copier un prisme droit à base pentagonale, fig. 24. L'élève tracera le pentagone de la base, et élèvera au sommet de chaque angle des verticales de même hauteur ; il formera le pentagone supérieur en joignant les extrémités des verticales.

Les élèves pourront s'exercer à construire le même prisme à arêtes obliques.

36. — « On appelle *pyramide quadrangulaire* une pyramide dont la base est un quadrilatère. »

Copier la pyramide quadrangulaire, fig. 25. Nous avons placé les pyramides quadrangulaire et hexagonale à la suite des prismes, parce que nous avons toujours remarqué que les élèves avaient plus de difficulté à construire les pyramides. Il n'est pas aisé, effectivement, de faire concourir avec précision toutes les arêtes au sommet [1].

L'élève tracera la base, et élèvera au centre de cette base une verticale représentant la hauteur ; il joindra l'extrémité de cette verticale, qui est le sommet de la pyramide, avec le sommet des angles de la base, et la pyramide sera dessinée.

Vérification de la pyramide quadrangulaire. On vérifie, au moyen du fil à plomb, l'exactitude de la verticale ; on vérifie au demi-mètre les côtés de la base, qui doivent être égaux deux à deux.

37. — « On appelle *pyramide pentagonale* celle qui a pour base un pentagone. »

Copier la pyramide pentagonale à base régulière, fig. 26.

1. Nous avons préféré intervertir l'ordre apparent des figures, et suivre le plan méthodique que nous nous sommes proposé.

L'élève tracera d'abord le pentagone de la base; il élèvera au centre de la base du pentagone une verticale, et joindra l'extrémité de cette verticale aux sommets des angles de la base : ces obliques seront les arêtes de la pyramide.

Vérification de la pyramide pentagonale. On vérifiera la base, et on s'assurera, au moyen du fil à plomb, si la verticale est exacte.

38. — « On appelle *pyramide hexagonale* celle dont la base est un hexagone. »

Copier une pyramide hexagonale, fig. 27. L'élève tracera l'hexagone de la base ; il élèvera une verticale au centre de la base, et joindra un point de cette verticale avec les sommets des angles de la base.

Vérification de la pyramide hexagonale. Après avoir vérifié l'hexagone, on s'assurera, au moyen du fil à plomb, si la verticale est exacte.

Il faudra examiner si les arêtes aboutissent exactement au sommet des angles. Cette précision est d'autant plus difficile à obtenir qu'il y a plus de côtés à la base.

CHAPITRE II

DIVISION DES LIGNES ET DES FIGURES

39. — Si les leçons précédentes ont été suivies régulièrement et si les élèves n'ont passé à une nouvelle figure qu'après avoir copié le mieux qu'il leur a été possible celle qui venait avant, ils ont déjà le coup d'œil et la main exercés, ils peuvent commencer la division des lignes et des figures.

Ces exercices sont fort utiles; on fera bien de s'y arrêter quelque temps.

Mais comme ces divisions géométriques ont peu d'attrait, et qu'il faut surtout éviter de dégoûter les enfants, je conseille de continuer jusqu'au chapitre III, puis de recommencer les *fig.* 28 et suivantes, jusqu'à la 38e inclusivement, en les entremêlant avec les figures du chapitre III.

40. — « On divise une droite en quatre parties égales en la divisant d'abord en deux parties égales; chacune des moitiés est partagée ensuite en deux nouvelles parties égales. »

Tracer une horizontale de 4 décimètres et la partager en quatre parties égales, fig. 28. L'élève tracera l'horizontale, qui sera vérifiée avant la division; il la partagera ensuite en quatre parties égales, conformément au procédé ci-dessus.

Vérification de la fig. 28. On vérifiera chaque division, qui doit être d'un décimètre. On demandera à l'élève combien un décimètre vaut de centimètres et de millimètres : il doit répondre que le décimètre équivaut à 10 centimètres ou à 100 millimètres. Lorsqu'on lui demande la valeur de l'horizontale en centimètres et millimètres, sa réponse doit être

que la ligne totale équivaut à 40 centimètres ou à 400 millimètres.

Tracer une verticale de 4 décimètres et la partager en quatre parties égales, fig. 29. L'élève tracera la verticale, qui sera vérifiée comme dans le § 5, et il divisera d'abord en deux moitiés égales la ligne totale, puis chaque moitié en deux autres parties égales.

Vérification de la fig. 29. Chaque division, mesurée au demi-mètre, doit être d'un décimètre.

Cet exercice devra être répété sur des verticales de 8 décimètres, de 6 décimètres, etc. On s'assurera, au demi-mètre, si chaque quart est de 2 décimètres dans le premier cas, de 15 centimètres dans le second. On verra bientôt que sur des longueurs un peu grandes les élèves se tromperont souvent. Ce ne sera pas tout à fait leur faute : il y a, dans cet exercice, une erreur d'optique dont voici l'explication.

41. — « L'œil ne peut être de niveau avec tous les points de la verticale : les parties qui se trouvent plus haut et plus bas que l'œil se présentent en raccourci, de telle sorte que, lorsqu'on divise une verticale sans le secours d'instrument, les divisions du milieu se trouvent plus petites que les divisions supérieures et inférieures. » L'expérience confirme ce résultat : en divisant de la même manière deux verticales, l'une de 8 décimètres, l'autre de 8 centimètres, l'erreur sur la dernière est presque nulle ; mais sur la première elle est souvent très-sensible.

Le seul moyen à employer est de faire exhausser l'élève pour les divisions supérieures, et de le faire baisser pour les inférieures, de manière que le point de section soit constamment au niveau de son œil. Il est utile cependant de partager exactement une verticale d'une certaine étendue en plusieurs parties. Quand l'élève est prévenu, et qu'il connaît la cause de cette illusion, il peut l'éviter.

42. — *Tracer une oblique de droite à gauche, longue de 4, de 6 ou de 8 décimètres, et la diviser en quatre parties égales*,

fig. 30. L'observation ci-dessus s'applique également aux obliques, surtout à celles qui se rapprochent de la verticale; la cause de l'erreur cesse quand les obliques se rapprochent de l'horizontale.

Vérification de la fig. 30. On mesurera les divisions au demi-mètre : elles doivent être égales; et, suivant que les obliques sont de 4, de 6 ou de 8 décimètres, elles seront de 1 décimètre ou 10 centimètres, de 15 centimètres, de 20 centimètres.

43. — *Tracer une oblique de gauche à droite, longue de 4, de* 6 *ou de* 8 *décimètres, et la diviser en quatre parties égales,* fig. 31. Même explication et même vérification que pour la figure précédente.

Ce n'est pas sans motif que je donne trois figures presque semblables. Pour surmonter les difficultés, en général, changeons la forme, afin d'éviter le dégoût, mais revenons souvent sur le même objet.

44. — *Tracer un angle droit et le partager en deux et en quatre parties égales,* fig. 32. L'élève dessine un angle droit et le divise à l'œil en deux parties égales, en tirant une oblique qui part du sommet de l'angle; il opère de même dans chacune des deux sections, ce qui lui donne les quatre parties demandées.

Vérification de la fig. 32. On vérifiera cette figure de deux manières :

Par les angles. Au moyen du rapporteur, on devra trouver pour chaque quart de l'angle droit $22^{\circ} 30'$.

Par les côtés. A partir du sommet de l'angle on prendra sur l'horizontale, sur la verticale et sur l'oblique du milieu, trois distances égales en *a, c, b;* on vérifiera d'abord si *ca* égale *cb;* il ne restera plus qu'à constater que les distances *ca* et *cb* sont divisées en deux parties égales.

45. — *Tracer un triangle équilatéral, et, du sommet, abaisser une perpendiculaire sur la base,* fig. 33. L'élève tracera le triangle équilatéral selon le procédé de la *fig.* 9; il mar-

quera le milieu de la base, et joindra ce point au sommet par une droite qui sera la perpendiculaire demandée.

Vérification de la fig. 33. On vérifiera le triangle équilatéral comme dans la *fig*. 9, et l'on s'assurera à l'équerre si la ligne menée au milieu de la base lui est perpendiculaire.

46. — *Tracer un triangle rectangle dont l'hypoténuse soit horizontale, et du sommet de l'angle droit abaisser une perpendiculaire sur l'hypoténuse* (on appelle *hypoténuse* le côté opposé à l'angle droit), fig. 34. L'élève tracera un triangle rectangle d'après le procédé indiqué par la *fig*. 11, et abaissera une verticale.

Vérification de la fig. 34. On s'assurera à l'équerre si l'angle opposé à la base est droit, et si la ligne abaissée est perpendiculaire à l'hypoténuse. Cette ligne est verticale, puisque nous supposons l'hypoténuse horizontale.

47. — *Tracer un carré, et le diviser en quatre carrés égaux*, fig. 35. L'élève divise en deux parties égales chacun des côtés, et réunit les points de division par des droites. Le carré total se trouve divisé en quatre carrés égaux.

Vérification de la fig. 35. On s'assurera au demi-mètre si les divisions de côté sont égales.

48. — Il est utile de faire remarquer aux élèves qu'en divisant une droite en deux, en quatre, en huit, en seize parties, elle se trouvera réduite en fractions deux, quatre, huit et seize fois plus petites; qu'au contraire, en divisant en deux, en quatre, en huit et en seize parties, les côtés d'un carré que l'on joindra par des droites, le carré se trouve divisé en fractions quatre, seize, soixante-quatre et deux cent cinquante-six fois plus petites, ce qu'il ne faut pas manquer de confirmer par l'opération même, et de rendre aussi palpable.

L'élève qui comprend le principe répondra que, si l'on divise les côtés d'un carré en douze, vingt-quatre parties, joignant les points de division par des droites, le carré se trouvera divisé en douze fois douze, en vingt-quatre fois vingt-

quatre parties. Cet exercice lui donnera une première notion de la théorie des carrés et de l'extraction des racines.

49. — *Dessiner le carré* fig. 36, *et chercher le côté du carré deux fois plus petit.*

Cette opération semble beaucoup plus compliquée que la précédente ; je ne l'ai mise qu'à cause de son utilité dans la pratique. Souvent on a besoin dans les arts d'obtenir un carré d'une surface deux fois plus petite, et il est impossible d'en imaginer la construction si l'on ne connaît pas la géométrie.

L'élève tracera un carré suivant le procédé de la fig. 12 ; il mènera les diagonales *ab*, *dc ;* elles se coupent toutes deux au point *o*, et les droites *ao*, *do*, *bo*, *co*, qui sont égales, satisfont toutes à la question ; c'est-à-dire que, si l'on prend l'une d'elles pour côté d'un carré, ce carré sera la moitié du carré *adbc*.

Vérification de la fig. 36. On vérifiera le carré comme dans la fig. 12, et l'on montrera avec le demi-mètre que les divisions *ao*, *bo*, *co* et *do* sont toutes égales. On fera construire le carré demandé sur un des côtés *ao*, *bo*, etc.

50. — *Tracer un carré et le doubler*, fig. 37. L'élève construira un carré, comme dans la figure précédente, et tirera une diagonale *ab*, fig. 37. Cette diagonale sera le côté du carré double demandé.

Vérification de la fig. 37. On vérifiera le carré comme dans la figure précédente, en examinant si la diagonale aboutit exactement au sommet des angles opposés.

Cette figure sert de contre-partie à la précédente, elle est également utile dans les arts. On fera construire le carré demandé à côté du carré donné.

51. — *Tracer un cube et le diviser en huit cubes égaux*, fig. 38. L'élève tracera un cube d'après les procédés indiqués par la *fig.* 20. Il divisera chaque arête en deux parties égales, et réunira les points de division par des droites : le cube se trouve divisé en huit cubes égaux qu'il sera facile de reconnaître sur la figure.

Vérification de la fig. 38. On vérifiera d'abord le cube comme dans la *fig.* 20, et l'on s'assurera au demi-mètre si les arêtes sont divisées exactement en deux parties égales.

Il est beaucoup moins facile de rendre sensibles aux yeux des enfants les divisions du cube que celles du carré. Le moyen le plus simple est de prendre une grosse pomme de terre, que l'on taillera comme un dé à jouer, ou cube ; on divisera à l'encre chaque arête en deux parties égales, puis on opérera la séparation avec un couteau bien tranchant ; on obtiendra huit petits cubes égaux.

Si les élèves ont compris cette figure, on leur demandera en combien de parties un cube sera divisé si l'on partage chaque arête en quatre, en huit, en seize parties égales ; ils doivent répondre : En quatre fois quatre fois quatre, ou soixante-quatre cubes ; en huit fois huit fois huit, ou cinq cent douze cubes ; en seize fois seize fois seize, ou quatre mille quatre-vingt-seize cubes égaux entre eux.

52. — La pratique des arts exige la connaissance des mesures carrées et cubiques. Ce calcul offre quelques difficultés aux jeunes gens ; et cependant l'expérience a montré qu'en suivant la marche indiquée ci-dessus, les élèves ne trouvent pas plus de peine à calculer les nombres carrés et cubiques que les nombres ordinaires.

Les subdivisions décimales métriques, seules employées aujourd'hui, sont très-simples et très-faciles à saisir.

Le mètre cube, c'est-à-dire le cube dont toutes les arêtes ont un mètre de longueur, se divise en décimètres, centimètres et millimètres cubes ; mais il faut se rappeler que le mètre cube vaut 1000 décimètres cubes, 1 000 000 de centimètres cubes, 1 000 000 000 de millimètres cubes. Par conséquent, il faut bien se garder de confondre le ***décimètre cube*** avec le ***dixième du mètre cube*** :

Un décimètre cube vaut 1000 centimètres cubes ;

Un dixième de mètre cube vaut 100 000 centimètres cubes ;

Le dixième du mètre cube est donc 100 fois plus grand que le décimètre cube ;

Un centimètre cube vaut 1000 millimètres cubes ;

Un centième de mètre cube vaut 10 000 000 de millimètres cubes ; le centième du mètre cube est donc 10 000 fois plus grand que le centimètre cube [1].

1. Voir pour de plus grands détails, le *Système légal des Poids et Mesures* par M. Lamotte. — Chez Hachette et Cie. 1 vol. in-18. Prix, 30 cent.

CHAPITRE III

APPLICATIONS DE LA LIGNE DROITE

53. — La *fig.* 39 représente des feuilles de l'ancien parquet encore en usage. Le parquet se fixe sur des *lambourdes* dont l'épaisseur varie suivant la dimension des pièces : cette épaisseur peut être de 4 jusqu'à 8 centimètres.

« Ce parquet, en chêne, de 3 centimètres d'épaisseur, posé de niveau, cloué, compris la fourniture et la pose des lambourdes[1] en chêne, de 4 centimètres d'épaisseur, coûte à Paris 16 fr. 40 c. le mètre carré[2]. »

Dessiner des feuilles de parquet, fig. 39. L'élève tracera d'abord un carré, qu'il divisera en quatre carrés égaux par une verticale et une horizontale ; il formera son cadre, qui doit être simple autour et double dans l'intérieur ; il dessinera les traverses.

Cette figure est fort difficile à exécuter, si l'on exige une régularité parfaite : on peut donc se contenter d'un *à peu près*, surtout la première fois.

On commence par dessiner les triangles qui correspondent aux angles des carrés : ces seize triangles doivent être égaux. Le parallélisme des lignes guide beaucoup l'élève : il trace d'abord sa figure au crayon, et, quand il met à l'encre ou qu'il repasse au crayon, il a bien soin de remarquer que les traverses passent tantôt en dessus et tantôt en dessous.

1. On appelle lambourdes les petites pièces de bois sur lesquelles on cloue le parquet. Quand les parquets sont placés au rez-de-chaussée, on remplit les intervalles des lambourdes avec du mâchefer.

2. Les prix que nous indiquerons dans le cours de cet ouvrage sont ceux des travaux des bâtiments de Paris. On peut les modifier selon les localités.

Vérification de la fig. 39. On vérifiera à l'équerre le carré total et les carrés partiels, et au demi-mètre les longueurs égales.

54. — « Le point de Hongrie est un genre de parquet propre, solide, et moins cher que le précédent. En chêne de 3 centimètres d'épaisseur, les frises d'égale largeur, coupées à onglet, posées de niveau, ce parquet, cloué et ragréé [1], compris fourniture et pose des lambourdes en bois de chêne de 4 centimètres, coûte 11 fr. 60. c. le mètre carré. »

Dessiner la fig. 40. L'élève tracera un rectangle d'après le procédé de la *fig*. 15, et un cadre environnant; il divisera le côté du rectangle en six parties égales, en indiquant cinq points de division sur la base; il élèvera une verticale à chaque point de division, puis il dessinera les obliques.

On peut remarquer sur la *fig*. 40 que tous les onglets des frises se trouvent sur une même ligne horizontale : on profite de cette observation pour marquer le sommet de chaque angle et pour donner une grande régularité à son dessin.

L'espace entouré d'un cadre, que l'on voit au bas de la figure, est le *foyer* et l'*âtre* de la cheminée.

Vérification du point de Hongrie, fig. 40. On vérifiera le rectangle à l'équerre, ainsi que toutes les verticales : on mesurera les frises au demi-mètre : elles doivent être égales.

55. — « Les compartiments en carrelage ajoutent à la richesse des appartements; on les emploie dans toutes les pièces de décor, dans les galeries, dans les antichambres et dans les salles à manger. Une observation importante à ce sujet est de choisir des espèces de marbre et de pierre d'une dureté à peu près semblable. Sans cela, les carreaux s'usent inégalement, ce qui oblige à des réparations coûteuses.

« La *fig*. 41 représente un compartiment de rectangles en pierre de liais et de petits carreaux en pierre noire de Caen. »

Il est presque impossible de déterminer exactement la va-

1. *Cloué* veut dire que l'ouvrier fournit les clous et les pose; *ragréé* veut dire ajusté, repassé au rabot; en un mot, bien terminé.

leur de ce compartiment : elle dépend de la qualité des pierres. Il coûte ordinairement de 11 à 14 fr. le mètre carré.

Dessiner la fig. 41. L'élève tracera un rectangle, et dans ce rectangle un cadre qu'on nomme *plate-bande*, et qui s'appuie contre le mur : la plate-bande est carrelée en pierres blanches carrées, de la même qualité que les pierres de liais. L'élève dessinera les obliques, et terminera les petits carreaux en observant que chaque rangée doit être comprise entre deux verticales.

Vérification de la fig. 41. On s'assurera à l'équerre si tous les angles de la plate-bande sont droits : si les carreaux noirs sont également distants et placés sur des verticales, les rectangles sont nécessairement égaux et la figure est exacte.

56. — « Les chambres à coucher, les cabinets sont souvent carrelés en carreaux de terre cuite, à six pans et enduits d'une couleur jaune ou rouge ; on place sur le plancher des lattes qui reçoivent l'aire en plâtre. Pour que le carreau soit bien posé de niveau, on répand sur l'aire des gravats de bâtiment passés au sas, et sur ces gravats on dresse et on scelle le carreau.

« Le carrelage en terre cuite coûte environ 3 fr. le mètre carré. »

Dessiner la fig. 42. Cette figure servira de composition pour les élèves : ceux qui pourront la tracer régulièrement ont fait de grands progrès en dessin linéaire. Les difficultés qu'ils rencontreront désormais dans le reste de l'ouvrage exigeront du goût, tandis que jusqu'à présent l'exactitude géométrique a suffi.

L'élève tracera son rectangle, et élèvera des verticales espacées d'une demi-largeur de carreau ; puis il mènera deux systèmes de droites, inclinées de 60 degrés sur ces verticales, les unes à droite et les autres à gauche, chaque intervalle étant encore d'une demi-largeur de carreau.

Vérification de la fig. 42. On s'assurera à l'équerre si le

rectangle est exact et si les carreaux sont tous sur les verticales et leurs sommets sur des droites horizontales.

57. — « La *fig.* 43 représente une cheminée :

« *ab* est la tablette;

« *c* la traverse;

« *d*, *d* les jambages;

« *e*, *e* les socles. »

Les cheminées s'exécutent aujourd'hui en pierre ordinaire ou en marbre. Lorsqu'elles sont en pierre, on les peint en imitation de marbre précieux. Le plus ordinairement on se sert, pour les tablettes, les traverses et les jambages, de tranches de marbre. Ces revêtements s'exécutent au moyen d'agrafes en fer, sur des noyaux de pierre, de plâtre ou de briques.

Les cheminées plus riches sont composées de jambages de formes très-variées, terminées par des griffes d'animaux : on emploie beaucoup moins les colonnes, les demi-colonnes et les pilastres, qui ont eu autrefois une grande vogue.

Au fond des cheminées on place des plaques de fonte qu'on fait régner quelquefois au pourtour intérieur de la cheminée. Les côtés de la cheminée peuvent être garnis de carreaux de faïence blanche et unie, dont il est facile d'entretenir la propreté, et qui renvoient la chaleur dans l'appartement avec plus d'énergie que les surfaces peintes en noir et les plaques de fonte. Devant les cheminées on place des foyers de marbre, que l'on décore, pour les appartements riches, d'étoiles ou de rosaces formées de marbres de couleurs variées.

On garnit le devant de la cheminée d'un cadre en cuivre qui se raccorde avec la cheminée au moyen de grandes plaques de faïence. Souvent au cadre en cuivre se rattache un rideau en cuivre ou en tôle qui, lorsqu'il est baissé, attire fortement l'air et anime le foyer à la manière d'un soufflet. Le rideau se lève et se baisse au moyen d'un ou de deux contre-poids cachés.

Voici un excellent moyen bien simple, et qui donne des résultats extraordinaires.

Construisez dans l'âtre une vaste caisse en briques, qui reçoit l'air froid extérieur au moyen d'une ventouse. Le feu échauffe la plaque et en même temps l'air froid de la caisse, que l'on fait sortir dans la pièce par des bouches de chaleur.

Les chambranles en marbre de Sainte-Anne, sans foyer, peuvent se compter à raison de 28 à 30 fr.; s'ils sont en marbre de Malplaquet, ils valent de 30 à 35 fr.

Les chambranles à jambages ornés, avec revêtement et foyer, valent de 120 à 150 fr. Si l'on prend des marbres de prix, les chambranles avec revêtement et foyer peuvent coûter de 300 à 1200 fr.

Dessiner la fig. 43. Cette figure n'est pas dificile, et nous n'avons à recommander aux élèves que les doubles lignes, dont le parallélisme doit être le plus parfait qu'il sera possible.

Vérification de la fig. 43. On s'assurera à l'équerre si les jambages sont bien verticaux, et au demi-mètre s'ils sont de même hauteur. On vérifiera de même le rectangle qui forme l'ouverture de la cheminée, et les petits carrés et rectangles qui décorent la traverse et les jambages.

58. — « La *fig.* 44 représente une porte d'appartement :

« *a*, *a*, *a* sont les panneaux à cadres;

« *b*, *b* sont les chambranles.

« Les portes en chêne de 4 centimètres, à cadres, à panneaux de 2 centimètres d'épaisseur, se comptent 14 fr. le mètre carré.

« Les chambranles en chêne, de 4 centimètres d'épaisseur, de 8 à 10 centimètres de largeur, se comptent au mètre courant, lequel se paye à raison de 1 fr. 80 c.

« Le mètre linéaire, le mètre courant ou le mètre de longueur, sont des expressions différentes employées pour exprimer le même objet.

Les portes sont en chêne ou en sapin, blanchies au rabot

des deux côtés, jointes à rainure et languette. On appelle *rainure* un petit canal creusé en longueur dans l'épaisseur d'une planche pour y faire entrer la languette d'une autre planche. La *languette* est la partie amincie d'une planche, destinée à entrer dans une rainure.

Dessiner la fig. 44. On élèvera sur la base des verticales qui doivent déterminer les chambranles; on divisera ensuite les verticales en trois parties pour placer les panneaux à cadre. Le panneau du bas est un carré : c'est par lui qu'il faut commencer; on dessinera ensuite le panneau transversal, et enfin le panneau rectangulaire du haut. C'est entre ces deux panneaux que se place la serrure [1].

Vérification de la fig. 44. On s'assurera, au moyen du fil à plomb, de l'exactitude de toutes les verticales, et, au demi-mètre, de l'égalité des parallèles formant les panneaux, et de leur équidistance (distance égale). Il faut que les moulures des panneaux et des chambranles soient ombrées conformément aux règles indiquées plus haut.

59. — La *fig.* 45 représente une croisée ordinaire.

« Les croisées du premier étage, dans les belles maisons, ont quatre carreaux sur la hauteur; les étages supérieurs n'en ont que trois. Cependant cette règle n'est pas générale : elle dépend de la forme des bâtiments.

« Les croisées à deux vantaux, de 4 centimètres d'épaisseur, dormants de 5 centimètres sur 7, avec jet d'eau (c'est une traverse au bas des fenêtres pour écarter l'eau pluviale), se comptent au mètre courant, sans avoir égard à la largeur. Prix du mètre courant de hauteur, 9 fr.

« La ferrure d'une croisée ordinaire, y compris le dormant, 6 fiches à bouton, équerre de 19 centimètres, espagnolette et accessoires, se comptent de 20 à 25 fr. »

1. Dans les premières figures nous avons dû guider l'élève dans les moindres détails; maintenant il retrouve sous une autre forme les premières constructions géométriques, et nous ne devons plus que lui indiquer la marche à suivre.

Les croisées se font en bois de chêne; elles sont corroyées sur toutes les faces, assemblées à tenons et à mortaises. *Corroyer* signifie polir au rabot. Un *tenon* est le bout d'une pièce de bois qu'on enclave dans une *mortaise*, c'est-à-dire dans l'entaille faite dans l'épaisseur du bois pour y faire entrer un tenon. Les croisées se composent d'un double châssis : l'un est immobile et scellé dans le mur, c'est le châssis dormant; l'autre s'appelle le châssis mouvant.

Dessiner la fig. 45. L'élève, après avoir élevé les verticales et tracé l'ensemble de la fenêtre, dessinera les moulures, en ayant soin d'espacer également les carreaux.

Il est difficile, avec la craie, de tracer les moulures indiquées sur cette figure et sur la précédente par les petites parallèles. Dans le dessin sur le papier, on ne réussira même à rendre très-bien la finesse des lignes qu'au moyen du *tire-ligne*, instrument dont nous parlerons plus loin.

Vérification de la fig. 45. On s'assurera de l'exactitude des verticales à l'équerre, et de l'égalité des carreaux au demi-mètre.

Le mètre carré de verre commun, posé et placé, avec fourniture de mastic et pointes, se compte 6 fr. 50 c.; le décimètre carré vaut 7 centimes.

Le mètre carré de verre double, premier choix, posé et placé, avec fourniture de mastic et pointes, se compte 9 fr. 20 c.; le décimètre carré vaut 9 centimes.

60. — Comble en charpente, *fig.* 46.

« Les combles sont une partie importante de la construction; leur hauteur varie selon le climat : la pente doit être plus rapide dans le Nord, pour l'écoulement des eaux; dans le Midi, elle diminue sensiblement : en Italie et à Constantinople, la plupart des maisons sont terminées dans leur partie supérieure par des terrasses, où l'on va respirer l'air frais du soir. »

On ne doit pas donner aux combles plus d'un tiers ni moins d'un sixième de l'élévation totale.

Si l'édifice est très-large, ce qui obligerait à donner trop d'élévation au comble, on divise celui-ci en deux ou en trois combles, suivant la largeur; on place entre ces combles un conduit pour les eaux; on l'incline dans le sens où l'on veut les diriger pour les faire descendre, soit dans les rues, soit dans les cours ou jardins.

« *a*, *a* sont les arbalétriers;

« *b* est le faîtage;

« *c* est le poinçon qui sert à empêcher que l'entrait ne fléchisse;

« *d*, *d* sont les entraits dans lesquels s'assemblent les arbalétriers pour prévenir les écartements;

« *e*, *e* sont les contre-fiches qui servent à roidir les arbalétriers; elles s'assemblent dans le poinçon;

« *f*, *f* sont les *aisseliers* destinés à fortifier l'entrait supérieur, qu'on nomme *entrait retroussé;*

« *h*, *h* sont des pièces de bois nommées *pannes*, appuyées sur des tasseaux, et sur lesquelles se posent les *chevrons l*, *l*. Ces chevrons portent à leur extrémité supérieure sur le faîtage, et à leur extrémité inférieure sur une *plate-forme m*, *m*, appuyée sur le haut du mur. Pour adoucir la pente on ajoute les deux pièces de bois *n*, *n*, nommées *coyaux.* »

Nous engageons les maîtres à conduire leurs élèves dans le comble en charpente de la maison où ils se trouvent, et à leur répéter les dénominations des différentes pièces de charpente, qu'ils reconnaîtront facilement. Cette leçon, qui les amusera, se gravera alors très-profondément dans leur mémoire.

Dessiner le comble en charpente fig. 46. Sur la base on élèvera une verticale; à l'extrémité de la verticale se trouvera le faîtage; on dessinera ensuite les arbalétriers et les autres parties du comble.

On aura soin d'indiquer les mortaises avec des points ou avec un trait plus fin. La mortaise et le tenon sont ordinairement fixés solidement ensemble au moyen d'un ou de

deux *boulons* ou chevilles de fer à tête ronde, et percés à leur extrémité pour y passer une *clavette :* il est facile de distinguer sur la figure les mortaises, les tenons et les boulons.

Vérification de la fig. 46. Il est essentiel que le faîtage soit d'aplomb sur la base et bien au milieu, ce qu'on vérifiera à l'équerre et au demi-mètre. On mesurera les arbalétriers, les contre-fiches, les chevrons et les aisseliers, qui doivent être égaux deux à deux.

61. — Combles en mansardes, *fig.* 47.

« Ces combles sont très-employés à Paris et dans toutes les grandes villes où les logements sont à un prix élevé, et les greniers moins nécessaires qu'à la campagne.

« L'espace *a* est disposé en appartements dits *mansardes*.

« Ce comble est brisé dans son arbalétrier, et en pente peu inclinée. »

On fera reconnaître aux élèves le nom des différentes pièces de charpente, qu'il suffira de comparer avec celles de la *fig.* 46.

Il est fort difficile d'indiquer les prix de charpente, qui dépendent de ceux du bois.

« Outre les combles en charpente, on en fait encore d'autres en menuiserie et en briques.

« Les combles en menuiserie, c'est-à-dire en charpente légère, ne chargent pas les bâtiments, et sont préférables, dans plusieurs occasions, à ceux en grosse charpente. On les attribue à Philibert Delorme, célèbre architecte.

« Les combles en briques sont légers, et ne sont pas exposés à l'incendie : il faut avoir la précaution de les relier avec des pièces de fer aux murs qui les soutiennent. »

Dessiner la fig. 47. On procédera comme dans la figure précédente; on élèvera une verticale, à l'extrémité de laquelle doit se trouver le faîtage : les deux parties de la figure sont *symétriques*, c'est-à-dire que, si l'on reployait une moitié sur l'autre, ces deux parties devraient se recouvrir parfaitement.

Vérification de la fig. 47. On s'assurera, au moyen de l'équerre, si les entraits sont bien parallèles, si la verticale qui passe par le faîtage, et qui détermine le poinçon, a été bien tracée; on mesurera au demi-mètre la longueur des arbalétriers, des aisseliers, des contre-fiches, etc.

62. — Pan de bois, *fig.* 48.

Les pans de bois pour les faces de bâtiments se posent sur de petits murs de maçonnerie qu'on nomme *parpaings*. Sur ces murs sont appuyées les pièces de bois *b*, *b*, qu'on nomme *sablières*, dans lesquelles s'assemblent les *poteaux corniers c*, *c*, et les *poteaux d'huisserie d*, *d*, les *guettes i*, *i*. Au-dessus de la porte cochère se trouve la poutre *e*, qu'on nomme *poitrail*. Les poteaux d'huisserie *d*, *d*, qui laissent entre eux un écartement pour les portes ou les fenêtres, ont leur hauteur indiquée par une pièce de bois appelée *linteau*, *g*. La pièce *f*, qui indique la hauteur d'appui des croisées, se nomme *entretoise*.

Pour donner de la solidité aux pans de bois, on les relie (relier veut dire attacher) avec d'autres pans de bois en équerre et avec des *murs de refend*, c'est-à-dire qui partagent l'intérieur d'un bâtiment. On les consolide encore par les planchers, avec lesquels ils ne font qu'un tout, et on les attache fortement avec des pièces de fer, telles que *équerres*, *plates-bandes*, *étriers*.

Dessiner la fig. 48. Cette figure, que l'on peut diviser en deux parties symétriques, au moyen d'une verticale qui passera par le milieu du poitrail, ne présente aucune difficulté.

On tracera le rectangle de la porte cochère, puis de chaque côté les parpaings, les sablières et les poteaux; on dessinera ensuite le premier étage, puis le second.

Vérification de la fig. 48. On vérifiera à l'équerre tous les angles droits, et on mesurera les poteaux et les étages au demi-mètre.

63. — Plancher, *fig.* 49.

« Les planchers, comme on le voit dans la *fig.* 49, se composent de plusieurs pièces de bois de différentes grosseurs.

Les pièces *a*, *a* sont des solives scellées dans les murs. Devant les croisées on place ordinairement des *linçoirs* *b*, *b*, dans lesquels les soliveaux (petites solives) viennent s'attacher. On place également un *chevêtre*, *c*, devant l'espace réservé pour construire la cheminée, et que l'on nomme *trémie*, *d*, ainsi que devant d'autres espaces destinés à laisser passer les cheminées des autres étages, et que l'on nomme *coffres*, *e*, *e*. »

Dessiner la fig. 49. On trace un rectangle, dans lequel on indiquera l'épaisseur des murs, représentés en architecture par le secours des hachures. On trace les deux solives, puis les soliveaux, en réservant la place pour la trémie et les deux coffres. On terminera par les chevêtres et les linçoirs.

Vérification de la fig. 49. Cette figure se vérifiera à l'équerre et au demi-mètre. Il suffit de voir si le rectangle est bien tracé et si les lignes sont parallèles.

64. — Nous ne donnerons pas de détails sur la charpente, qui est une partie compliquée de l'art de construire les bâtiments : ce serait fatiguer inutilement l'esprit des élèves de termes techniques. (Le mot *technique* signifie qui a rapport aux arts.) Ce n'est que par la pratique qu'on peut apprendre la valeur de ces termes.

65. — Dans la charpente on fait usage du chêne et du sapin ; bien qu'on emploie quelquefois l'orme, le noyer, le hêtre, etc., etc., le chêne et le sapin ont une supériorité incontestable.

Le *chêne* résiste parfaitement aux intempéries des saisons et à l'action de l'eau.

La grosseur de cette espèce d'arbre permet d'en tirer des poutres d'un équarrissage considérable : aussi le chêne est-il regardé comme le meilleur de nos bois de construction. On le nomme vulgairement *le roi des bois*.

Le chêne, pour être d'un excellent usage, doit avoir plus de cent ans ; s'il n'a pas cet âge, il se fend quelquefois d'un bout à l'autre. Le bois de charpente doit être coupé dans les

mois de décembre, janvier et février, parce qu'il a moins de sève et d'humidité dans ces mois-là. Le chêne peut durer cinq cents ans, lorsqu'il est employé dans les bâtiments; lorsqu'il sert pour pilotis, il peut durer douze cents ans.

Le *sapin* résiste moins que le chêne à l'action extérieure, mais il est plus léger et se conserve très-bien quand il est recouvert de plâtre.

66. — Dans la construction, il ne faut employer que des bois secs. Si le bois est vert, il se pourrit promptement. Si l'on est forcé de se servir de bois vert, il y a une précaution à prendre : c'est de le laisser quelque temps dans l'eau jusqu'à ce que la sève ait disparu.

On doit aussi enlever l'*aubier*. On appelle aubier la partie extérieure du bois qui n'a pas encore acquis de dureté.

Il faut rejeter le *bois noueux*, qui est sujet à casser, aussi bien que le *bois gelif*, qui est fendu par la gelée, et le *bois mort*, qui n'a pas de résistance.

67. — Carrelage de salle à manger, *fig*. 50.

« Ce carrelage se fait en carreaux octogones de marbre, et le plus souvent de pierre de liais, et en petits carreaux de pierre noire.

« Le mètre carré en carreaux de liais, de très-bonne qualité, de 26 à 32 centimètres, et en petits carreaux noirs, posé et bien confectionné, se compte à raison de 11 fr. »

Dessiner la fig. 50. Après avoir tracé un rectangle, on élèvera des verticales, et on disposera les horizontales de manière à diviser la figure en carrés égaux; il ne restera plus qu'à tracer les petits carreaux.

Vérification de la fig. 50. Si le rectangle est exact, ainsi que les verticales, si les distances sont bien égales, ce qu'on vérifiera au demi-mètre, la figure est bien dessinée; les petits carreaux doivent être égaux.

68. — Treillage agreste, *fig*. 51.

« On se sert de ce treillage pour entourer les gazons, les bassins, et même, par application, le long des murs des jardins.

« Quand on l'emploie en application le long des murs, on prend de petites lattes de bois, qui se disposent en mailles de 16 à 20 centimètres, et se payent à raison de 70 c. le mètre carré.

« Quand ils servent à entourer des gazons et des vergers, on emploie un bois brut revêtu de son écorce, mais souple, tel que le châtaignier : alors le mètre courant se paye 3 f. 75 c. »

Dessiner la fig. 51. On remarquera que les angles des losanges se trouvent sur des lignes verticales et sur des lignes horizontales. On peut profiter de cette observation ; élever des verticales et tracer des horizontales : alors il ne restera plus qu'à joindre tous les points d'intersection par des droites.

Vérification de la fig. 51. Si l'élève a tracé des verticales, le moniteur mesurera au demi-mètre les distances de ces verticales, pour voir si elles sont égales ; il examinera également si les horizontales sont bien équidistantes. Si l'élève n'a pas suivi ce procédé dans les constructions de cette figure, le moniteur tracera les verticales et les horizontales au moyen de l'équerre et du demi-mètre : le reste de la vérification sera très-facile.

69. — La *fig.* 52 représente un guillochis.

« Cet ornement s'appelle *guillochis à bâtons rompus*, ou *grecques;* il est employé dans la serrurerie riche ou dans la peinture en décors. »

Dessiner les guillochis de la fig. 52. Le dessin et la vérification sont très-simples, et n'exigent pas d'observations particulières : on élèvera des verticales, et dans chaque rectangle on dessinera le guillochis correspondant.

Vérification de la fig. 52. La distance entre toutes les parties doit être égale : c'est la régularité qui fait le principal mérite de cet ornement.

On vérifiera les distances au demi-mètre.

Les guillochis sont de plusieurs espèces ; nous n'en indiquons qu'une seule : elle suffit pour donner l'idée de cet ornement, que l'on peut simplifier ou compliquer selon l'usage auquel il est destiné.

DE LA LIGNE COURBE

ET PRINCIPALEMENT DU CERCLE

CHAPITRE IV

ÉLÉMENTS GÉOMÉTRIQUES

70. — Les circonférences sont difficiles à tracer ; nous avons dû, avant d'y arriver, faire dessiner aux élèves un grand nombre de figures, afin de les habituer à un peu de justesse dans le coup d'œil : les maîtres apprécieront ces motifs quand ils voudront faire tracer aux enfants la *fig.* 53; les plus adroits ne réussiront pas tout de suite, mais avec de la persévérance ils arriveront à décrire à la main une circonférence à peu près exacte.

71. — « On appelle *circonférence de cercle* une ligne courbe dont tous les points sont à une égale distance d'un point intérieur nommé *centre ;* l'espace renfermé par la circonférence est le *cercle.* Toute droite qui passe par le centre et dont les extrémités sont sur la circonférence, s'appelle *diamètre ;* si ces droites ne vont que du centre à la circonférence, on les nomme *rayons.* Dans la *fig.* 53, la courbe ABCDE est la circonférence ; AB, CD sont des diamètres ; OA, OC, OB, OD, OE sont des rayons. »

Dessiner une circonférence, fig. 53. Pour ne pas décourager les élèves, ce qu'il faut éviter par tous les moyens imaginables, on leur permettra, les premières fois, de tracer une horizontale et une verticale qui se coupent au centre O : sur ces lignes ils prendront les distances égales OA, OC, OB et OD ; il ne restera plus qu'à tracer les courbes AC, CB, BD et DA.

Vérification du cercle, fig. 53. On se servira d'un compas de bois, dont une des pointes sera appliquée au centre O, tandis que l'autre s'écartera du point A pour tracer la courbe, et indiquera sur sa route les parties irrégulières de la circonférence.

On peut remplacer le compas par une corde, qui tient lieu de cet instrument : un nœud coulant, à l'une des extrémités, contient le morceau de craie ; l'autre extrémité, qui doit être immobile, se place au centre du cercle. On fait tourner la partie mobile : alors, ou la trace blanche qu'elle laisse sur le tableau noir se confond avec celle qui est déjà empreinte, et dans ce cas le cercle est régulier ; ou elle s'en écarte, et l'on distingue tout de suite l'erreur. Des moniteurs exercés tracent avec la corde une circonférence aussi régulière qu'avec le compas ; cependant il faut dire que le grand compas de bois est bien préférable pour le tableau noir. Nous avons indiqué l'autre moyen pour les écoles communales qui ne peuvent pas se procurer d'instruments.

72. — Pour tracer la *fig.* 53 sans le secours de l'horizontale et de la verticale, l'élève marque d'abord le centre : puis, prenant une distance OE à volonté, au-dessus du centre et à gauche, il trace à main levée la circonférence, avançant de E en A, en C, en B et en D, de manière à rejoindre le point de départ E : son attention doit porter constamment sur la distance OE, qu'il faut tâcher de maintenir la même dans toute l'étendue de la courbe ; ensuite l'élève efface toutes les parties de circonférence qui lui paraissent irrégulières, et les refait à la craie.

73. — Quand les circonférences tracées à volonté prendront une forme bien régulière, on augmentera la difficulté en déterminant la longueur du rayon en décimètres, centimètres et millimètres. Ainsi l'on dira à l'élève : Tracez une circonférence dont le rayon soit de 125 millimètres, ce qui revient à 1 décimètre 2 centimètres et 5 millimètres.

Le tracé d'une circonférence réclame un exercice tout

particulier de la main : ce n'est qu'avec le temps qu'on parviendra à donner à la courbe son exactitude géométrique.

74. — Nous allons construire de nouveau quelques polygones réguliers avec le secours des circonférences : c'est le seul moyen de les dessiner exactement.

Diviser une circonférence en huit parties, et y inscrire un octogone régulier, fig. 54. L'élève tracera une circonférence, qui sera vérifiée au compas ou à la corde, et rectifiée, s'il y a lieu ; il tirera ensuite le diamètre horizontal CD et le diamètre vertical AB, ce qui divisera la circonférence en quatre parties égales : il ne restera plus qu'à partager les intervalles CA, AD, DB, BC, chacun en deux parties égales, par les obliques OF, OH, OE et OG. On réunira les points, C, F, A, H, etc., par des droites : ces droites sont les côtés de l'octogone régulier.

Vérification de l'octogone. La vérification se fera, à la règle ou au rapporteur, comme nous l'avons déjà indiqué *fig* 18.

75. — *Diviser une circonférence en trois parties égales, et y inscrire un triangle équilatéral*, fig. 55. Quand la circonférence aura été tracée et vérifiée, on permettra à l'élève de tirer un diamètre horizontal et un diamètre vertical BC et AD ; il divisera le rayon DO en deux parties égales, et mènera par le point de division une parallèle au diamètre BC ; cette parallèle EF sera la base du triangle équilatéral, dont le sommet A se trouve à l'extrémité du diamètre vertical.

Les Traités de géométrie indiquent une autre marche pour la construction du triangle équilatéral. On construit d'abord un hexagone régulier, et on obtient le triangle équilatéral en réunissant les sommets des angles de deux en deux : l'hexagone se trouve facilement, puisque chacun de ses côtés est égal au rayon. Nous n'avons pas dû suivre ce procédé dans un ouvrage de dessin linéaire, où l'on trace les figures sans instruments. On trouvera une construction directe au chapitre XIV.

Vérification de la fig. 55. Cette vérification se fera, à la règle et au rapporteur, comme pour la *fig.* 9.

76. — *Diviser une circonférence en cinq parties égales, et y inscrire un pentagone régulier*, fig. 56. Pour réussir dans cette division de la circonférence, beaucoup plus difficile que les précédentes, on tracera le diamètre horizontal et le diamètre vertical : du point A on mènera les obliques AB et AE à une certaine distance du diamètre horizontal CD ; on tracera ensuite FG de même longueur que AB et AE, et en joignant EF et BG on aura le pentagone régulier.

Nous n'indiquons pas la distance DB en fractions de la circonférence : l'élève ne pourrait pas en saisir le rapport. Il essayera de diviser la circonférence en cinq portions égales, en partant du point A.

Vérification de la fig. 56. Même vérification que pour la *fig.* 16.

77. — Dans les *fig.* 54, 55 et 56, les polygones sont *inscrits* dans le cercle, et les cercles sont *circonscrits* aux polygones : ce qui veut dire, en langage ordinaire, que les polygones sont enveloppés par la circonférence, et que la circonférence enveloppe les polygones.

Si les élèves réussissaient promptement dans le tracé dés circonférences, on pourrait augmenter la difficulté en ne leur permettant plus de tirer les diamètres horizontaux et verticaux.

Dans le cas contraire, on passerait immédiatement aux figures suivantes :

78. — « On appelle *cercles tangents* deux ou plusieurs cercles qui se touchent en un seul point, nommé *point de contact.* »

Décrire deux cercles tangents, dont l'un ait un rayon double de l'autre, fig. 57. L'élève tracera une horizontale, qu'il divisera en trois parties égales : la première division déterminera le centre C du grand cercle, et la seconde le point de contact B ; il ne s'agira plus que de diviser la troisième partie en deux, pour avoir le centre D du petit cercle. Les deux

circonférences tracées des centres C et D remplissent les deux conditions prescrites : 1° elles sont tangentes ; 2° l'une a un rayon double de l'autre.

Vérification de la fig. 57. On s'assurera au demi-mètre si la distance CB est bien double de celle BD ; si les deux circonférences ne sont pas exactes, on les rectifiera à la corde : on observera qu'elles ne doivent se toucher qu'en un seul point.

Cette construction fournira l'occasion d'apprendre aux élèves qu'un rayon ou un diamètre double donne un cercle quatre fois plus grand, et non pas deux fois plus grand, comme on serait tenté de le croire ; qu'un diamètre triple, quadruple, donnera un cercle neuf fois, seize fois plus grand, etc. ; en un mot, que *les cercles sont entre eux comme les carrés des diamètres ou des rayons.*

79. — « Un cercle est tangent à une droite quand il ne touche cette droite qu'en un point. »

Sur une horizontale décrire un cercle tangent à cette droite et de 2 décimètres de rayon, fig. 58. L'élève prendra un point à volonté sur l'horizontale ; il y élèvera une verticale de 2 décimètres, dont l'extrémité B sera le centre du cercle demandé.

Vérification de la fig. 58. On mesurera au demi-mètre la longueur de la verticale : elle doit avoir 2 décimètres de hauteur. On vérifiera au compas ou à la corde la circonférence, qui ne doit toucher l'horizontale qu'au point A.

80. — « On appelle *cercles concentriques* des cercles qui ont le même centre. »

Tracer trois cercles concentriques éloignés l'un de l'autre de 1 décimètre, et dont le plus grand ait 3 décimètres de rayon, fig. 59. Puisque le plus grand cercle doit avoir 3 décimètres de rayon, il aura 6 décimètres de diamètre ; l'élève tracera une horizontale de 6 décimètres, et il indiquera les six points de division. Le point O est le centre commun ; les rayons OC, OE et OA sont les rayons des trois cercles concentriques qui satisfont aux conditions proposées.

Vérification de la fig. 59. On s'assurera au demi-mètre si les distances sont égales et toutes d'un décimètre, et au compas si les circonférences sont régulières.

81. — « Toute circonférence, grande ou petite, se divise en 360 degrés ; elle répond à quatre angles droits, comme on peut s'en convaincre par la seule inspection de la *fig.* 60 : chaque quart de circonférence ou angle droit se divise conséquemment en 90 degrés. Cette division suffit dans la pratique. Dans l'horlogerie, où l'on exige une grande précision, on divise chaque degré en 60′ (minutes).

« On appelle *arc de cercle* une partie de la circonférence : ainsi, AB, AC et CB sont des arcs de cercle, *fig.* 60. »

Dans la *fig.* 60, la demi-circonférence DAB est divisée en 180 degrés. L'angle droit DOA est de 90 degrés.

82. — *Déterminer sur la circonférence un arc de 45 degrés*, fig. 60. L'élève tracera un cercle, et le divisera en quatre parties par une horizontale et une verticale ; il déterminera le milieu C du quart de circonférence AB, et il aura deux arcs, AC et CB, qui satisfont également à la condition requise : en effet, l'arc B, étant un quart de circonférence appelé *quadrant*, vaut 90 degrés, dont la moitié est 45 degrés.

Vérification de la fig. 60. On mènera le rayon CO ; appliquant au point O le centre du rapporteur, on verra si l'angle COB est réellement de 45 degrés. On fera déterminer ensuite, sur une circonférence donnée, des arcs de 20, 30, 40, 25, 35, 45 degrés. On les vérifiera avec le rapporteur, placé au centre, comme ci-dessus.

83. — *Étant donné un arc de cercle* AB, *en déterminer le centre, et tracer la circonférence à laquelle il appartient*, fig. 61. Cet exercice demande de l'habitude ; il est difficile ; mais aussi il donne du coup d'œil aux élèves.

Vérification de la fig. 61. On placera le compas sur le centre indiqué par l'élève, et l'on verra avec le compas de bois, ou avec la corde, si l'arc de cercle y correspond réellement. Pour trouver le centre véritable et décrire le cercle

entier, on peut recourir au tâtonnement, ou au procédé géométrique que nous donnerons chapitre XIV.

84. — « [1] Soient A et B (*fig.* 62) deux points fixes auxquels on attachera les deux bouts d'un fil ACB, flexible mais inextensible, et plus long que l'intervalle AB. Si l'on tend ce fil à l'aide d'une pointe très-fine, ses deux parties formeront à volonté, soit le triangle ACB, dans lequel AC et CB sont égaux, soit des triangles AHB, AEB, etc., dans lesquels les côtés AH, HB, AE, EB, etc., seront de plus en plus inégaux, à mesure que la pointe se rapprochera de L ou de M.

« Si l'on passe de la droite à la gauche de la ligne AB, la pointe C, en se déplaçant, fera naître une série de triangles, respectivement semblables aux premiers. Dans les uns comme dans les autres, la somme des distances du sommet de chaque triangle aux deux points fixes A et B sera toujours la même, car cette somme forme la longueur totale du fil.

« Parmi toutes les positions que la pointe peut prendre, il en est deux qui méritent une mention spéciale : je veux parler des cas où les triangles formés par la base AB et les deux portions tendues du fil deviennent de véritables lignes droites, c'est-à-dire des deux cas où, dans son mouvement, la pointe vient se placer, soit en L, soit en M, sur le prolongement de la ligne AB. Supposons premièrement le point en L. Le fil s'étendra d'abord de B en L ; là il contournera la pointe pour descendre dans la même direction de L en A. Ainsi, entre A et L il y a deux portions de fil confondues, reployées l'une sur l'autre : donc la distance BL est égale à la longueur totale du fil, diminuée de la portion reployée, c'est-à-dire de la quantité AL. Quand la pointe se trouve en M, les circonstances sont toutes semblables. De A en M, la distance sera de même égale à la longueur du fil diminuée

1. Les notions sur l'ellipse étant assez compliquées, nous avons emprunté à M. Arago ce paragraphe, qui nous a paru d'une clarté et d'une simplicité remarquables. C'est un extrait de la Notice scientifique sur les comètes, insérée dans l'*Annuaire du Bureau des longitudes de* 1832.

de MB; mais MB ne peut être différent de AL, puisque tout doit être semblable de haut en bas. Donc, si à la distance BL, qui était moindre que la longueur totale du fil de la seule quantité AL, nous ajoutons soit AL, soit son égale BM, nous aurons comblé la différence : ainsi AL ajouté à BL, c'est-à-dire ML; ou bien encore la distance des positions extrêmes de la pointe située sur la ligne AB est égale à la longueur totale du fil.

« Les géomètres appellent *ellipse* la courbe que la pointe C engendre dans son mouvement; les artistes la désignent vulgairement sous le nom d'*ovale*. Ils la tracent habituellement avec un fil, et suivent le procédé que je viens de décrire. Cette courbe est allongée dans la direction de la droite qui joint les points A et B.

« Les points A et B se nomment les *foyers* de l'ellipse; la ligne LM est le *grand axe*.

« Les points M et L, où le grand axe rencontre la courbe, se nomment les *sommets*.

« Les intervalles AL et BM, compris entre les foyers et les sommets, s'appellent les *distances focales*.

« Si ces explications sont bien comprises, on voit que l'ellipse est un cercle aplati sur un sens, et qu'il y a un nombre infini d'ellipses, suivant l'inégalité plus ou moins grande des axes. Si l'on suppose un instant l'égalité des axes, l'ellipse se transforme en cercle. »

Dessiner l'ellipse, fig. 62. Pour dessiner cette courbe, qui est d'un grand usage dans les arts, l'élève tracera les deux axes CD, LM; commençant du point L en allant de L en H et de H en C, il imitera fidèlement son modèle : la portion de l'ellipse au-dessous de LM doit être parfaitement égale à la portion qui est au-dessus.

Vérification de la fig. 62. On prendra le demi-mètre; on y marquera à la craie les deux longueurs CO et LO; à partir de la même extrémité, on appliquera le demi-mètre sur la figure, de telle sorte que la marque de craie la plus éloignée

soit sur le plus petit axe, la plus rapprochée étant sur le plus grand. Dans cette position, l'extrémité du demi-mètre doit être nécessairement sur la courbe. Il faudra varier la position du demi-mètre et des deux marques de craie, qui doivent coïncider simultanément avec les deux axes.

On aura de cette manière autant de points de vérification qu'on aura varié de fois la position du demi-mètre. Si l'extrémité du demi-mètre est toujours confondue avec la courbe, l'ellipse est bien tracée; autrement on rectifiera les erreurs. On doit éviter avec soin les jarrets (on appelle ainsi les endroits où la courbe est brisée et cesse d'être régulière).

Nous indiquerons au chapitre XIV deux constructions géométriques de l'ellipse.

On donnera des axes variés de longueur et déterminés en décimètres, centimètres et millimètres, de manière que les élèves, en s'exerçant à cette construction difficile, se forment le goût et jugent d'eux-mêmes la proportion qui doit exister entre le grand et le petit axe pour que l'ellipse ait toute la grâce désirable. En effet, si les deux axes sont presque égaux, l'ellipse ressemble à un cercle manqué; si, au contraire, il y a trop d'inégalité entre les axes, l'ellipse est trop allongée et elle est dépourvue de grâce.

85. — « On appelle *cône* un corps produit par la révolution d'un triangle rectangle autour d'un des côtés de l'angle droit, qui reste immobile. L'hypoténuse du triangle rectangle décrit la surface du cône. Un pain de sucre donne l'idée d'un cône. »

Dessiner le cône, fig. 63. L'élève trace une ellipse qui représente la *base du cône;* au point O, intersection des deux axes, il élève une verticale, qui est la *hauteur du cône;* son extrémité A est le *sommet du cône.* Il mène, par le point A, deux droites AB et AC qui touchent l'ellipse en B et en C, et le cône est dessiné.

Vérification du cône. On vérifiera l'ellipse comme ci-

dessus, et on s'assurera à l'équerre si la verticale est bien d'aplomb sur la base.

86. — « On appelle *cône tronqué* un cône dont on a retranché la partie supérieure, comme dans la *fig.* **64.** »

L'élève dessinera un cône comme dans la figure précédente, et coupera la partie supérieure par une ellipse parallèle à la base.

87. — « On appelle *cylindre* un corps produit par la révolution d'un rectangle autour d'un des côtés, qui reste immobile; le côté opposé décrit la surface du cylindre. Les conduits d'eau et les tuyaux de poêle sont des cylindres.

« Le cylindre est droit si les côtés sont perpendiculaires sur la base; le cylindre est oblique si ces mêmes côtés sont obliques. »

Dessiner un cylindre droit, fig. 65. L'élève tracera une ellipse, qui sera la base inférieure du cylindre; au point d'intersection des deux axes, ainsi qu'aux deux extrémités du grand axe, il élèvera des verticales; il terminera la partie supérieure de la figure par une ellipse égale à la première.

Vérification du cylindre droit. Si les deux ellipses sont égales, et si les verticales sont de même hauteur, la figure est un cylindre droit : on s'assurera par les procédés déjà connus si ces deux conditions sont remplies.

88. — *Dessiner le cylindre oblique*, fig. 66. Dans la figure précédente, les côtés étaient perpendiculaires sur la base; ici, au contraire, ils sont obliques. On construira, comme dans la *fig.* 64, l'ellipse de la base, et, au lieu d'élever des verticales, on mènera des obliques de gauche à droite également espacées; la partie supérieure sera terminée par une ellipse égale et parallèle à l'ellipse de la base.

La vérification se fera comme dans la figure précédente, c'est-à-dire qu'on s'assurera si les deux ellipses sont égales et si les côtés du cylindre sont de même longueur.

89. — *Dessiner la* fig. 67. Entre deux points donnés,

A et B, faire passer trois arcs de cercle et en trouver les centres.

L'élève tracera successivement trois arcs de cercle, qui doivent passer par les points A et B.

Vérification de la fig. 67. Pour rendre la vérification plus facile, il est nécessaire de savoir que les centres doivent se trouver sur une même droite. On tirera donc une horizontale à distance égale de A et de B, et on cherchera par le tâtonnement la place de chaque centre.

Avec une corde on trouve aisément les centres; il ne faut qu'un peu d'habitude pour réussir. On doit faire remarquer que plus l'arc est concave, moins son centre est éloigné.

Cette figure n'est qu'un exercice préliminaire pour dessiner une sphère.

90. — « La *sphère* est un solide terminé par une surface courbe dont tous les points sont également distants d'un point intérieur qu'on nomme *centre*. Une boule parfaitement ronde est une sphère. La terre, sur la surface de laquelle nous habitons, est une sphère, ou plutôt un *sphéroïde* un peu aplati aux deux points qui restent immobiles dans son mouvement de rotation, et qu'on appelle *pôles*.

« La terre tourne autour du soleil. Elle a deux mouvements : un de rotation sur son axe, qui se fait en 24 heures, et qui amène le retour successif des jours et des nuits; un second autour du soleil, qui s'opère en 365 j. 5 h. 48 m. 51 s., espace de temps qu'on appelle *année astronomique*, pour la distinguer de l'*année civile*, qui est de 365 ou de 366 jours. C'est à ce dernier mouvement que sont dus les changements de saisons.

« Les *grands cercles* de la sphère sont ceux dont le plan passe par le centre ; les *petits cercles* sont ceux dont le plan ne passe pas par le centre.

« Les petits cercles que l'on trace sur les mappemondes sont appelés *parallèles*, parce que leurs plans sont effectivement parallèles. »

Dessiner la fig. 68, qui représente une sphère avec ses petits cercles ou parallèles. — L'élève, après avoir dessiné la circonférence, qui sera rectifiée tout de suite, tracera une horizontale, qui, dans la *fig.* 68, représente l'*équateur terrestre.* L'équateur est un grand cercle à égale distance des pôles. Ce cercle est représenté sur les *fig.* 68 et 70 par une ligne droite.

L'élève dessinera ensuite successivement tous les autres arcs qui représentent les parallèles.

Vérification de la fig. 68. On s'assurera si l'horizontale est régulière. Pour vérifier les arcs, on fera bien de tracer une verticale qui passera par le centre de la sphère, et sur laquelle devront se trouver les centres des cercles auxquels appartiennent les différents arcs. La corde, comme nous l'avons dit ci-dessus, convient beaucoup plus dans la vérification de cette figure que le compas, qui ne serait pas assez grand pour tracer les arcs les plus rapprochés de l'équateur.

« Les grands cercles de la *fig.* 69 sont des *méridiens*, ainsi nommés parce qu'il est midi pour les lieux qui se trouvent sous l'un de ces méridiens quand le soleil arrive dans le plan de ce cercle. »

91. — *Dessiner la* fig. 69. C'est une sphère avec ses grands cercles ou méridiens. L'élève dessinera une circonférence qui sera vérifiée et rectifiée avant d'aller plus loin; il tracera ensuite une verticale, et successivement tous les arcs qui se trouvent à droite et à gauche de la verticale, et qui sont égaux deux à deux.

Vérification de la fig. 69. On tirera une horizontale indéterminée passant par le centre de la sphère : c'est sur cette droite que se trouvent les centres des différents arcs. Quand on a trouvé celui du premier arc à gauche, on connaît celui du premier arc à droite; il ne s'agit que de mesurer la distance de ce centre au centre de la sphère, et de prendre cette même distance dans le sens opposé. On n'a donc effectivement que quatre centres à chercher.

92. — *Dessiner une sphère*, fig. 70. On voit que cette figure n'est que la réunion des deux précédentes : il ne s'agit donc que de copier la *fig.* 68 et de tracer ensuite les méridiens de la *fig.* 69. La vérification sera absolument la même que ci-dessus. Nous n'avons pas cru devoir donner de plus grands détails sur la sphère dans un ouvrage uniquement consacré au dessin.

Les quatre figures suivantes ne sont que de simples traits. Quoiqu'elles se rapportent à l'ornement, dont nous nous occuperons spécialement dans le chapitre VIII, elles sont d'une exécution très-facile, et ont l'avantage d'exercer encore les élèves au tracé des circonférences ; elles servent d'éléments à des figures d'ornement que nous verrons plus tard.

93. — *Dessiner la* fig. 71. Cette figure représente le profil d'une *ogive* de croisée.

Elle est formée de deux arcs de cercle ; on la rencontre fréquemment dans les églises gothiques.

Vérification de la fig. 71. On cherchera le centre des deux arcs de cercle qui doivent être décrits du même rayon.

94. — *Dessiner la* fig. 72. Cette figure est une rosace géométrique ornée de six feuilles régulières.

L'élève divisera la circonférence en six parties égales par le procédé de la *fig.* 55; ou bien il portera, à vue, six fois le rayon sur la circonférence : c'est une mesure exacte, comme nous l'avons déjà remarqué. Il ne s'agira plus que de tracer les arcs de cercle, en faisant observer que le centre des arcs se trouve aux six points de division de la circonférence.

Vérification de la fig. 72. Quand le cercle sera vérifié, on portera le rayon six fois sur la circonférence, ce qui ramènera au point de départ ; ensuite, prenant pour centre chacun des six points de division de la circonférence, on tracera, avec le rayon du cercle, des arcs qui doivent coïncider avec ceux qui ont été dessinés par l'élève. Si cette

coïncidence a lieu, la circonférence est bien divisée; dans le cas contraire, on rectifiera les courbes.

95. — *Dessiner la* fig. 73. C'est une rosace géométrique à feuilles superposées.

Après avoir fait la construction précédente, l'élève divisera également l'espace entre les six feuilles, et tracera les six nouvelles feuilles qui ne paraissent qu'à moitié, le reste étant supposé couvert par les premières.

Vérification de la fig. 73. Même moyen de vérification que dans la figure précédente pour les six feuilles complétement apparentes. On s'assurera si l'espace entre les six feuilles est bien divisé en deux parties égales ; de chacune de ces nouvelles sections, avec un rayon égal à celui du cercle, on tracera des arcs jusqu'à la rencontre des premiers ; si ces arcs ne coïncident pas avec ceux qui ont été tracés à la main, on rectifiera ces derniers.

96. — *Dessiner la* fig. 74. C'est une rosace géométrique ou étoile à six pointes. Pour faciliter la construction de cette rosace, l'élève se rappellera que la circonférence est divisée en six parties égales, et qu'au lieu de tirer un rayon on trace un arc de cercle, dont le centre se trouve au point de division suivant de la circonférence. Il tracera donc d'abord les six arcs de cercle qui doivent se raccorder deux à deux, ensuite il tracera les six autres arcs de cercle égaux et opposés aux parties de la circonférence, telles que AB.

Vérification de la fig. 74. On vérifiera cette étoile avec le grand compas de bois. On s'assurera d'abord que la circonférence est divisée en six parties égales. On décrira les six arcs de cercle qui passent par le centre et qui se raccordent ; ensuite, avec un rayon égal à OA, et des points A et B, on décrira deux arcs de cercle qui se couperont en un point qui servira de centre pour décrire l'arc ACB. Le même moyen servira à corriger les autres arcs de cercle.

3

COMBINAISON

DE LA LIGNE DROITE AVEC LA LIGNE COURBE

CHAPITRE V

MOULURES

97. — On appelle *moulures* des parties saillantes qui servent à orner les travaux d'architecture.

Les moulures sont *carrées*, ou *rondes*, ou *mixtes*.

Parmi les moulures carrées on distingue :

Le *filet* : c'est une moulure étroite, dont la saillie égale la hauteur.

Le *listel* est une petite moulure carrée et unie qui couronne ou qui accompagne une moulure plus grande : il est le double du filet. Le listel en menuiserie est appelé *mouchette*.

Le *réglet* est une petite moulure plate qui sert à séparer les divers profils d'une moulure : cette moulure a pris son nom de sa ressemblance avec une petite règle.

La *plate-bande* : c'est une moulure large et peu saillante ; de là lui est venu son nom.

Le *larmier* est une moulure large et saillante qui est creusée en dessous. L'eau s'y réunit, et ne pouvant remonter dans la cavité, elle est forcée de tomber en gouttes ou larmes à quelque distance des murs de l'édifice.

Il y a un assez grand nombre de moulures rondes.

Les principales sont :

Le *quart de rond :* c'est une moulure dont le profil décrit un quart de cercle ; sa saillie est égale à sa hauteur.

La *baguette* est une petite moulure saillante terminée par un demi-cercle ; sa saillie est égale à la moitié de sa hauteur.

Le *tore* est une moulure plus large que la baguette, dont la saillie est d'un demi-cercle, et égale à la moitié de sa hauteur.

Le *cavet* est un quart de rond creusé dans la moulure, c'est-à-dire que le centre est placé en dehors de la figure, tandis que dans le quart de rond le centre est pris dans l'intérieur.

Le *congé* est un quart de cercle, mais beaucoup plus petit que le cavet. C'est un profil en gorge qui rattache la partie saillante d'un ornement au nu du mur.

La *gorge* est une moulure rentrante et creuse, formée d'un demi-cercle ; sa profondeur est égale à la moitié de sa hauteur.

On appelle moulures *mixtes* celles qui ont plusieurs centres, telles que le *talon*, la *doucine*, la *scotie*.

Pour varier ces moulures, on les renverse, ce qui donne de nouvelles combinaisons. L'on a par ce moyen le *cavet renversé*, le *talon renversé*, la *doucine renversée*, la *scotie renversée*, etc.

On divise encore les moulures en *grandes* et *petites moulures*. Les grandes moulures sont les doucines ou cymaises, les quarts de rond, les talons, les tores et les scoties ; les petites sont les réglets, les filets et les listels. Les petites moulures se combinent avec les grandes pour leur donner de la valeur.

La copie du septième tableau apprendra sur les moulures tout ce qu'il importe d'en connaître dans un ouvrage qui ne traite pas spécialement de l'architecture.

98. — *Dessiner la moulure de la* fig. 75. Elle se compose de plusieurs parties :

1. Congé; c'est un quart de cercle.
2. Orle, ou ceinture.
3. Baguette.
4. Tore.

Le tore repose sur la plinthe.

Il y a deux espèces de tores : le *petit tore* et le *gros tore*, ou *tore supérieur* et *tore inférieur*. Ainsi, dans la base attique on trouve les deux tores.

L'orle se termine par une verticale ; la baguette et le tore, par des demi-cercles.

99. — *Dessiner la moulure de la* fig. 76. La *fig.* 76 se compose de deux parties :

1. Listel.
2. Cavet.

100. — *Dessiner la moulure de la* fig. 77. Cette moulure se compose de trois parties :

1. Filet.
2. Scotie.
3. Filet.

Elle est plus difficile à tracer que les précédentes.

La courbe est de celles qu'on nomme *courbes à deux centres*.

Pour l'obtenir, on décrit d'abord le quart de circonférence CD, du centre A, qui se trouve sur la verticale abaissée de l'extrémité du filet. On divise par la pensée le rayon AC en deux parties égales, et l'on recule le centre A d'une de ces parties, de manière que AC = 2 AB, ce qui donne le centre B. De ce centre et avec le rayon BC on décrit un nouveau quart de circonférence aboutissant d'une part au point C, et de l'autre à l'extrémité du filet servant de base.

La courbe se nomme *scotie*. Quelquefois cette courbe est tracée à trois centres pour lui donner plus de longueur, comme on peut le remarquer dans les vases dits *Médicis*.

On varie la forme de la scotie en éloignant plus ou moins le point B du point A.

101. — *Dessiner la moulure de la* fig. 78. Cette moulure se compose de cinq parties :

1. Filet.
2. Quart de rond.
3. Baguette.
4. Orle.
5. Congé.

On peut faire remarquer que le filet est en saillie ; que le quart de rond est, comme l'indique son nom, un quart de circonférence ; que la baguette est terminée par une demi-circonférence ; que l'orle est, en épaisseur, la moitié de la baguette, et que le congé est un quart de circonférence rentrant.

Dans la menuiserie et l'ébénisterie, on donne souvent de petites dimensions aux grandes moulures.

102. — *Dessiner la moulure de la* fig. 79. Cette moulure se compose de deux parties :

1. Filet.
2. Talon droit.

Pour cette construction on prend à l'œil trois distances égales *ab*, *ac*, *cb* ; et du point *b*, comme centre, on décrit un arc de cercle jusqu'en *c* ; on prolonge *bc* jusqu'en *d*, de manière que *dc* égale *cb* ; du point *d*, pris pour centre, on décrit un arc de cercle jusqu'en *e*, de manière que la distance *ce* soit égale à *ed*.

103. — *Dessiner un talon renversé*, fig. 80. Cette construction est basée sur le même principe que celle de la *fig*. 79.

On prend trois distances égales, *ab*, *ac*, *cb*, et du point *b* on décrit un arc de cercle jusqu'en *c*. On prolonge *bc*, on prend *dc* égale à *bc*, et du point *d*, comme centre, on décrit un second arc jusqu'en *e*, que l'on détermine en prenant la distance *ce* égale à *cd* et à *de*.

104. — *Dessiner une doucine renversée*, fig. 81.

1. Listel.
2. Doucine renversée.
3. Baguette.

Pour construire cette moulure, on tire l'oblique *ae*. On la partage en deux parties égales au point *b*. On élève sur le milieu de *ab* une perpendiculaire indéterminée. Par le point *b* on mène une oblique plus ou moins inclinée, selon la forme que l'on veut donner à la doucine. Le point *c* de rencontre de la perpendiculaire et de l'oblique *bc* est le centre de l'arc *ab*, que l'on décrit avec le rayon *ca*. On prolonge *cb* et on prend *bd* égale à *bc*. Du point *d*, comme centre, on décrit la seconde partie de la doucine jusqu'en *e*.

105. — *Dessiner une doucine droite*, fig. 82. La doucine droite ou cymaise se compose de trois parties : d'un réglet, d'une cymaise, d'un filet.

Quoique cette construction soit fondée sur le même principe que celle des moulures précédentes, nous n'en donnerons pas moins l'explication pour ceux qui ne saisissent pas facilement les rapports d'une figure à une autre.

Tirez l'oblique *ae* dans l'inclinaison que vous voulez donner à la cymaise. Divisez cette ligne en deux parties égales, au point *c*. Sur le milieu de *ce* élevez une perpendiculaire, et tirez l'oblique *cd*, qui détermine le point *d*. De ce point, comme centre, et avec un rayon *de*, décrivez l'arc de cercle *ce* ; prolongez *dc* et prenez *cb* égale à *cd*. Du point *b*, comme centre, et avec un rayon *bc*, décrivez l'arc *ac* qui détermine la cymaise.

On fera remarquer aux élèves que la doucine et le talon renversés sont les mêmes figures dans un ordre inverse ; qu'il en est de même du talon droit et de la cymaise.

Les moulures que nous avons indiquées sont les moulures géométriques ; elles sont susceptibles de recevoir des ornements.

C'est le goût qui doit réclamer ces embellissements : les

feuilles d'acanthe, les arceaux, les oves, etc., réndent les moulures plus riches.

Dans certains cas, une noble simplicité est préférable à tous les ornements.

Quelquefois aussi, trop de simplicité ne serait pas en harmonie avec la destination des bâtiments auxquels appartiendraient les moulures.

106. — *Dessiner la* fig. 83. C'est un quart de rond orné d'oves (*ove* vient du mot latin *ovum*, œuf) et d'une feuille d'acanthe.

107. — *Dessiner la* fig. 84. C'est un talon droit orné de feuilles d'acanthe et d'arceaux.

Ces deux dernières figures seront tracées d'abord sans les ornements ; on attendra qu'on ait dessiné le onzième tableau pour reprendre les *fig*. 83 et 84 avec les oves, les feuilles d'acanthe et les arceaux.

CHAPITRE VI

NOTIONS SUR LES MACHINES

108. — Les élèves savent tracer les lignes droites et les lignes courbes ; ils se sont fortifiés par le dessin des figures précédentes que nous avons présentées pour modèles. Ils arrivent tout naturellement à des dessins plus compliqués, mais plus intéressants, dans lesquels se trouvent combinées les lignes droites et les lignes courbes.

Ce chapitre sera consacré au dessin de quelques machines simples, formées par la combinaison de la ligne droite et de la ligne courbe. Sans vouloir entrer dans des détails que ne comporte pas notre sujet, nous croyons indispensable de donner quelques notions sur chacune des machines que nous ferons connaître.

« On appelle *machines* des instruments propres à transmettre l'action des forces.

« Il y a un nombre infini de *machines composées ;* mais toutes peuvent se rapporter à un petit nombre de *machines simples.*

« On compte ordinairement sept machines simples, savoir : les *cordes*, les *leviers*, la *poulie*, le *plan incliné*, le *treuil*, la *vis* et le *coin.*

« Nous ne parlerons que de certaines machines usuelles.

« Le *levier* est une tige de bois ou de fer qui repose sur un point fixe nommé *point d'appui ;* elle reçoit à un de ses points l'action d'une force nommée *puissance*, pour vaincre une autre force appelée *résistance.* »

La *fig.* 85 représente un levier de fer courbé à son extrémité *b*, qui est engagé sous un bloc de marbre, afin de le

soulever. La pierre sur laquelle porte le levier lui sert de *point d'appui*, *a;* le poids du bloc de marbre est la *résistance*, *d;* les bras d'un homme, appliqués à l'extrémité supérieure du levier, forment la *puissance*, *c*.

« Plus la distance du point d'appui à la puissance est grande, et plus le levier produit d'action : c'est un fait que chacun a pu vérifier bien des fois dans le cours habituel de la vie. »

109. — *Dessiner la* fig. 85. Cette figure est tellement simple, qu'elle n'exige aucune règle particulière : on dessinera d'abord le bloc de marbre avec toutes ses moulures, et ensuite le levier.

Vérification de la fig. 85. On vérifiera avec soin si les moulures du bloc de marbre sont conformes au modèle.

Dans l'exemple de la *fig.* 85, le point d'appui se trouve placé entre la puissance et la résistance; mais, comme cette disposition n'est pas constante, on distingue trois sortes de leviers.

« *Le levier du premier genre* est celui dans lequel le point d'appui est entre la puissance et la résistance. La *fig.* 85 nous en a déjà fourni un exemple. »

Les ciseaux, *fig.* 86, sont encore un levier du premier genre. En effet, le point d'appui (c'est la vis *a*) se trouve entre la puissance, c'est-à-dire les anneaux où se placent les doigts, *b*, *b*, et la résistance, c'est-à-dire l'étoffe ou l'objet mis entre les deux lames, *c*.

110. — *Dessiner les ciseaux de la* fig. 86. On élèvera une verticale qui doit passer par le milieu de la vis, et qui servira à déterminer la place des anneaux et des pointes. Dans la position représentée par la *fig.* 86, les anneaux et les tranchants des lames sont à égale distance de la verticale.

Vérification de la fig. 86. Quand la verticale est vérifiée, on examine si les branches des ciseaux s'en éloignent également, si les anneaux sont nettement dessinés, et si les contours ne laissent rien à désirer.

Nous engageons les élèves à copier avec soin les figures de cette planche : ils y trouveront les éléments contenus dans les premiers tableaux ; cependant il faut de l'attention pour bien rendre les détails des machines.

« Dans le *levier du second genre*, la résistance est placée entre la puissance et le point d'appui. »

La *fig.* 87 en offre un exemple. C'est un couteau attaché à une table, et qui sert aux boulangers, aux charcutiers, etc. Le point d'appui est à l'extrémité *a* du couteau, la puissance s'applique à l'autre extrémité du manche du couteau, *b*, et la résistance *c* est placée entre les points *a* et *b* sous la lame du couteau.

Dessiner la fig. 87. L'élève tracera un angle de la même ouverture que celui fait par le couteau et le plan horizontal de la table ; il dessinera ensuite les différentes parties de cette figure.

Vérification de la fig. 87. On examinera si tous les détails sont bien rendus, et si les lignes ombrées sont convenablement placées.

111. — Dans le *levier du troisième genre*, la puissance se trouve entre la résistance et le point d'appui.

La *fig.* 88 représente un petit étau à main : l'écrou qui retient la vis est la *puissance*, *b*; l'objet placé entre les mâchoires de l'étau représente la *résistance*, *c*, et le *point d'appui* est la jonction inférieure des deux branches de l'étau, *a*.

Dessiner la fig. 88. On élèvera une verticale sur laquelle se trouvera le milieu de l'objet serré entre les mâchoires de l'étau, et l'on tirera une horizontale à la hauteur de la vis. On copiera le plus fidèlement qu'il sera possible cette petite figure.

Les pincettes employées pour relever les tisons, les cisailles destinées à la tonte des moutons, sont des leviers du troisième genre.

Vérification de la fig. 88. On vérifiera successivement les

mâchoires de l'étau, l'écrou et la vis, dont les filets sont quadrangulaires.

112. — La *fig.* 89 représente un compas.

Vérification de la fig. 89. Cette figure étant symétrique, on élèvera une verticale qui doit passer dans la tête du compas. On vérifiera cette tête, composée de cercles concentriques.

113. — Les détails qui précèdent sur les leviers nous conduisent à l'examen de *la balance* (fig. 90), qui est un levier du premier genre.

On distingue dans une balance :

a, point d'appui;

b, aiguille;

c, *c*, fléau, composé des deux bras de la balance;

d, *d*, les bassins.

Le plateau où l'on met le poids représente la *puissance ;* l'autre, où se trouve l'objet à peser, représente la *résistance ;* le *point d'appui* est au milieu de la longueur du fléau.

Dessiner la balance, fig. 90. On tracera deux horizontales, une pour les bassins, et la seconde pour les bras de la balance; sur le milieu de cette seconde horizontale on élèvera une verticale sur laquelle devra se trouver l'aiguille qui indique l'équilibre. Il ne restera plus qu'à dessiner exactement tous les détails. Les cordes exigent beaucoup de soin dans l'exécution; si elles sont noires et inégales, elles forment tache.

Vérification de la fig. 90. On mesurera au demi-mètre les deux bras de la balance; ils doivent être d'égale longueur ; les bassins aussi doivent être égaux.

114. — La *romaine*, ou *peson* (fig. 91), est composée, comme la balance, d'un fléau; mais les deux bras de levier sont d'inégale longueur. Au bras le plus court est fixé un crochet pour attacher l'objet à peser, ou un bassin suspendu par des cordes *b*, dans lequel on place les corps que l'on veut peser. On adapte au bras le plus long un poids nommé *peson*, *c*, qui

glisse le long de ce bras au moyen d'un anneau. On conçoit que le peson placé à une distance un peu considérable du point d'appui, *a*, peut faire équilibre à un objet très-lourd.

Dessinèr la romaine, ou *le peson*, fig. 91. On trace le levier, et, à l'extrémité du crochet, le plateau carré soutenu par quatre cordes; on dessinera le poids et le crochet supérieur.

Il est nécessaire de marquer la corde très-légèrement; autrement elle est noire et fait tache.

Vérification de la fig. 91. On vérifiera cette figure avec le demi-mètre: on doit s'assurer que les crochets s'ajustent bien.

115. — *Dessiner une poulie*, fig. 92. « La poulie est une roue creusée en gorge à sa circonférence, pour recevoir une corde. »

Au milieu de la poulie se trouve le *boulon :* c'est une cheville de fer dont l'une des extrémités est terminée par une tête ronde, et dont l'autre est percée pour recevoir une clavette. La *clavette* est une espèce de clou plat qui entre dans une fente à l'extrémité du boulon.

a est la chape;

b, la corde à laquelle est attachée la résistance;

d, la corde à laquelle s'applique la puissance.

La poulie fixe sert à changer la direction d'une force.

Vérification de la fig. 92. On vérifiera le rouet au compas et à la corde : on doit s'assurer si la chape est nettement dessinée, et si les détails sont exécutés avec goût.

116. — « On appelle *moufles*, et, en terme de marine, *palans*, des assemblages de poulies dont les unes sont fixes et les autres mobiles, et cependant embrassées par une même corde. »

Dessiner la fig. 93, qui représente une moufle à trois poulies immobiles.

a est le fardeau ou la résistance;

b est la chape fixe;

c, la corde où s'applique la puissance.

On peut, au moyen de ces moufles, soulever de très-grands

fardeaux avec une petite force; mais, par compensation, les cordes parcourent beaucoup d'espace pour faire parcourir à la résistance une très-petite étendue.

Nous ferons remarquer ici, en passant, que plusieurs causes diminuent les résultats que devraient présenter les machines. Le frottement en est la cause principale.

117. — Pour dessiner la *fig.* 93, l'élève tracera deux verticales un peu séparées : sur l'une se trouveront les trois centres des poulies supérieures, sur l'autre se trouveront les trois autres centres des poulies inférieures; il dessinera la chape immobile, terminée par un anneau, et au-dessous la chape mobile, à laquelle est suspendue la résistance.

Il n'aura plus qu'à tracer les cordes, qu'il ombrera légèrement comme le modèle.

Vérification de la moufle, fig. 93. On s'assurera de l'exactitude des verticales au fil à plomb, et de celle des circonférences au compas ou à la corde. On devra, avant tout, examiner si l'aspect total de la figure est agréable, et si rien ne choque la vue. Pour cela, il faut que les lignes soient arrêtées avec précision, sans jarret, sans disjonction, et que les contours soient purs.

118. — *Dessiner la* fig. 94, qui représente un appareil d'un autre système. Le système (ce mot veut dire ici disposition) de moufles que nous donnons remplace avantageusement le précédent; il est surtout employé dans la marine. Les poulies d'une même chape sont de diamètres égaux, et traversées par un boulon commun; les cordes parallèles d'un même côté ne sont pas parallèles aux parties de cordes qui se trouvent de l'autre côté : ce défaut de parallélisme et les inconvénients qui en résultent deviennent très-sensibles quand les deux moufles sont rapprochées.

a est la résistance figurée par un poids;

b, le point d'appui;

c, la corde attachée à la chape fixe;

d, la corde où s'applique la puissance.

L'élève tracera une verticale, sur laquelle doit se trouver le centre des deux premières poulies et des chapes ; il dessinera successivement les autres parties, le fardeau, les poulies, les chapes et les cordes.

Vérification de la fig. 94. On procédera, comme dans la figure précédente, en s'assurant de l'égalité des circonférences et de l'exactitude de la verticale [1].

119. — « Le treuil est un cylindre qui tourne sur un axe soutenu par deux points fixes; sur ce cylindre s'enroule une corde à l'autre extrémité de laquelle est suspendu un fardeau. Au moyen d'une petite force on peut enlever une masse très-pesante.

« Dans la *fig.* 95, le treuil est appliqué à un puits pour élever un seau; on adapte à chaque extrémité du cylindre une manivelle qui permet à deux personnes de tirer le seau avec très-peu d'efforts.

« Quand le treuil est destiné à soulever de plus lourds fardeaux, tels que des blocs de pierre ou de marbre, on remplace avantageusement la manivelle par une grande roue armée de chevilles. »

Dessiner un puits et son treuil, fig. 95. Aucune difficulté grave ne se présente dans le dessin de cette figure, où l'on ne trouve que des verticales et des horizontales. Cependant les ardoises qui couvrent le toit, le seau, et la corde enroulée sur le cylindre, réclament quelque attention.

Vérification de la fig. 95. La vérification se fera à l'équerre et au niveau : on s'occupera principalement de la correction et de la netteté des lignes.

120. — *Dessiner un cabestan*, fig. 96. Quand il s'agit de traîner de lourds fardeaux, on se sert du cabestan, qui est

1. Cette figure étant en perspective, nous aurions pu donner une forme légèrement elliptique aux poulies du premier plan; mais nous avons préféré conserver la forme naturelle, pour ne pas occasionner de confusion dans la tête des élèves. Nous pouvons nous appuyer, pour agir ainsi, de l'autorité d'excellents ouvrages modernes français et anglais sur la mécanique et la statique, dans lesquels on a suivi le même système de dessin.

une espèce de treuil dont le cylindre *a* est vertical. Au lieu de manivelles, la tête du cabestan, *b*, est traversée par deux grands leviers de bois, aux extrémités *c*, *c*, *c*, *c*, desquels quatre hommes peuvent appliquer leurs forces. Cette machine est très-employée dans les ports et à bord des vaisseaux.

Pour dessiner cette figure, on élèvera une verticale qui sera l'axe du cylindre. Ce dessin, un peu compliqué de détails, demande du soin et de l'intelligence. La pierre *d* est placée sur des rouleaux de bois pour éviter les frottements, qui exigeraient une puissance plus considérable.

Vérification de la fig. 96. La vérification de cette figure exige beaucoup de soin : il faut examiner au demi-mètre si les leviers de bois, quoique séparés par la tête du cabestan, sont bien en ligne droite, si les pièces de bois sont terminées par des parallèles, si la corde qui entoure la pierre s'enroule régulièrement sur le cylindre vertical.

121. — « Les roues *dentées* ou *d'engrenage* sont des roues garnies à leur circonférence de saillies également espacées que l'on nomme *dents*, et à l'aide desquelles elles *engrènent* les unes avec les autres. On dit que *des dents engrènent* lorsque les dents d'une roue entrent dans celles d'une autre, de manière à pouvoir la faire tourner. Elles transmettent à d'autres roues, par le moyen de *pignons*, le mouvement reçu. En faisant usage de roues de cette espèce, on peut transmettre au loin l'action de la puissance et changer la direction du mouvement. »

Dessiner les roues à engrenage, fig. 97.

a, *a*, *a*, sont les grandes roues ;

b, *b*, les pignons ;

c, un rouleau ;

d, un poids.

Les dents des pignons engrènent avec les dents des grandes roues.

« Ordinairement le nombre des dents des pignons est con-

tenu exactement dans celui des dents des grandes roues. Si l'on veut, par exemple, qu'une roue fasse cinq révolutions pendant que la précédente n'en fera qu'une seule, il faut que cette roue précédente ait cinq fois autant de dents que le pignon dans lequel elle engrène. »

Pour dessiner la *fig.* 97, l'élève tirera une horizontale sur laquelle doivent se trouver les centres des grandes roues et des pignons. Il tracera ensuite les roues et leurs pignons, et décrira quatre circonférences concentriques : les deux premières comprendront les dents de la roue, et les deux autres les dents des pignons.

Pour que les roues engrènent facilement, il faut que les dents aient du jeu, c'est-à-dire qu'elles ne se touchent pas.

Vérification de la fig. 97. Il faut beaucoup de précaution pour dessiner cette figure avec justesse. L'attention du correcteur devra se porter successivement sur l'égalité des circonférences, sur l'égalité des dents en hauteur et en largeur, sur l'espace entre les dents, qui doit être partout le même. C'est encore une des figures de ce recueil qui réclament quelque indulgence de la part des maîtres.

122. — « La vis est un cylindre entouré d'une hélice en relief, qu'on nomme *filet*. La vis entre dans une pièce *a* (fig. 98), que l'on nomme *écrou*, creusée suivant la même hélice.

« La distance d'un filet à l'autre se nomme le *pas de la vis*, comme on le voit dans la figure, où les deux parallèles à l'axe, *de*, *de*, sont coupées en parties égales par le filet en *c*, *c*.

« Plus le pas de vis est petit, plus on peut produire un grand effet, mais en même temps moins le mouvement est rapide.

« Les vis se font en buis, en hêtre, en poirier ou en métal. La vis métallique est bien préférable aux vis en bois, dont les filets s'ébrèchent facilement.

« Les filets sont triangulaires ou quadrangulaires, suivant les résultats qu'on se propose d'obtenir.

« La vis est une des machines les plus employées : on s'en sert pour exercer une pression considérable, par exemple pour extraire le jus de raisin et d'autres fruits.

« Il y a plusieurs manières d'employer la vis : tantôt c'est elle qui tourne, l'écrou restant immobile ; tantôt c'est l'écrou qui descend le long de la vis immobile. »

Dessiner la fig. 98.

a est l'écrou ;

b, la puissance appliquée à l'extrémité d'un levier qui traverse l'écrou ;

c c, le pas de vis.

Pour dessiner cette figure, on élèvera une verticale, et on tracera toutes les horizontales également espacées que l'on voit dans le modèle, et qui servent à marquer chaque pas de la vis.

Ce dessin exige de la précision et du soin.

Vérification de la fig. 98. On vérifiera au demi-mètre si les pas de vis sont égaux, si la spirale est régulièrement tracée, et si l'écrou est convenablement disposé. Nous le supposons transparent, pour indiquer toute l'étendue de la vis : on aura soin, par conséquent, d'affaiblir le tracé de la partie de la vis qui s'ajuste dans l'écrou.

123. — « La *vis sans fin* est une vis qui engrène avec une roue dentée. Deux filets faisant saillie sur la surface d'un cylindre horizontal, par exemple, engrènent avec les dents d'une roue verticale sur l'axe de laquelle est un rouleau. Sur ce rouleau est appliquée la corde qui retient le fardeau que l'on veut élever. Une très-petite force peut soulever un très-lourd fardeau, mais ce que l'on gagne en force on le perd en vitesse. »

Dessiner la fig. 99.

a est le cylindre ;

b, *b*, les deux points fixes ;

c, la manivelle ;

d, les deux filets carrés ;

e, la roue verticale ;

f, le rouleau fixé sur l'axe de la roue ;

g, la corde à l'extrémité de laquelle est attachée la résistance.

L'élève dessinera la roue, puis les dents également espacées ; il dessinera ensuite le cylindre de manière à se réserver l'espace nécessaire pour les filets, puis le rouleau, la corde et la manivelle.

Vérification de la vis sans fin. On divisera le cylindre en deux parties égales par une horizontale qui indiquera exactement la position de son axe ; on vérifiera les deux circonférences concentriques et l'équidistance des dents.

CHAPITRE VII

APPLICATION DE LA COMBINAISON DES LIGNES DROITES ET DES LIGNES COURBES

124. — Le chapitre précédent a fourni les modèles des machines simples; nous allons nous occuper maintenant de nouvelles combinaisons de la ligne droite et de la ligne courbe appliquées à la marbrerie, à la menuiserie, à la serrurerie, etc., etc.

Dessiner un poêle d'antichambre et de salle à manger, fig. 100. Les poêles sont toujours employés dans les constructions les plus modernes pour chauffer les antichambres et les salles à manger, dont l'atmosphère a besoin d'une température douce et égale, que ne fourniraient pas les plus grands feux de cheminée. D'un autre côté, les poêles chauffent mieux et à meilleur marché.

On construit les poêles en biscuit ou en carreaux de faïence émaillée. Nous préférons les derniers, quoiqu'un peu plus chers que les poêles en biscuit.

La *fig.* 100 représente un poêle de construction, c'est-à-dire construit sur place en carreaux de faïence émaillée, avec colonne composée de colliers ou de cylindres en faïence qui s'emboîtent les uns dans les autres. Le haut de la colonne doit être surmonté par une flamme ou une corbeille de fruits en faïence. Un poêle de salle à manger complet en faïence émaillée coûte de 120 à 150 fr.

Afin de profiter de toute la chaleur que peut distribuer un poêle, on le garnit dans son intérieur de tuyaux de fonte verticaux et horizontaux dans lesquels circule l'air, que l'on fait

venir du dehors par un conduit placé sous les dalles de la salle à manger. L'air froid du dehors arrive sous la plaque de fonte où se trouve le feu ; il s'échauffe, devient plus léger, et monte dans les tuyaux, où il s'échauffe encore, pour ressortir dans l'appartement par les bouches de chaleur *a*, *a*. La fumée circule également dans diverses chambres pratiquées dans l'intérieur du poêle, et sort à peu près froide par la colonne.

Dans les petits poêles, on supplée aux bouches de chaleur par la longueur des tuyaux conducteurs de la fumée ; mais la tôle donne une chaleur sèche et brûlante qui cause des maux de tête. On y remédie en laissant sur les poêles un vase plein d'eau : l'eau s'échauffe, se vaporise, et rend l'air moins sec.

Pour copier la *fig.* 100, on tracera une verticale qui passera par le milieu de la colonne et du poêle, et divisera la figure en deux moitiés symétriques ; on dessinera le corps du poêle avec ses moulures, ses carreaux, ses bouches de chaleur, ses cercles de cuivre et sa porte. On dessinera ensuite la colonne et ses quatre colliers ; on rendra fidèlement les moulures du soubassement et du chapiteau.

Vérification de la fig. 100. La vérification de cette figure consiste dans l'attention qu'il faut donner au dessin des détails et à l'exactitude des petites lignes parallèles des carreaux. Plus nous avancerons, et plus le goût deviendra indispensable dans le tracé des figures.

125. — *Dessiner une cheminée de cabinet*, fig. 101 et 102. Cette cheminée, qui convient à une maison riche, est de bon goût. Au-dessus est une glace ornée de son cadre uni ; sur la tablette est une pendule de cabinet d'une forme sévère. Cette pendule est en marbre.

On pourra faire dessiner la cheminée seule sous le n° 101, et la cheminée complète avec la pendule et la glace sous le n° 102.

Le cintre *b* se nomme *contre-chambranle à bouche de four*.

Les chambranles *c*, *c* sont à pilastres.

d, *d* sont des patères de marbre pareil ou d'une couleur tranchée, selon le goût du propriétaire. On appelle *patère* (une patère) un ornement de marbre, ou le plus souvent de cuivre, ayant la forme d'une coupe.

e est une galerie ou une barre de cheminée destinée à empêcher les tisons de rouler dans la chambre. Cette petite galerie est de la plus grande simplicité ; elle est en cuivre, une tringle de fer poli est retenue par deux boules de cuivre.

Une cheminée en marbre de Malplaquet, conforme au modèle de la *fig.* 101, peut valoir de 150 à 200 fr. Si l'on désire des marbres précieux, il faut y mettre de 400 à 1000 fr.

L'élève tracera une horizontale qui déterminera la position de la tablette ; il dessinera la traverse, et au-dessous il décrira une demi-circonférence, dont il prolongera les extrémités par des lignes verticales jusqu'aux socles ; il finira par les chambranles et les patères.

Il tracera au-dessus de la cheminée le cadre de la glace. Il faut presque nécessairement un tire-ligne pour tracer les petites parallèles si rapprochées qui indiquent la moulure du cadre : avec un morceau de craie il serait impossible d'arriver à une exécution même approximative. On finira par tracer la pendule avec son cadran, ses divisions et ses aiguilles. Il faut éviter que les veines du marbre soient trop accusées, autrement elles feraient tache.

Vérification des fig. 101 et 102. On vérifiera la demi-circonférence du cintre et les patères au compas ; le reste, à l'équerre et à la règle.

En comparant la *fig.* 101 avec la *fig.* 43, qui offrent toutes deux des modèles de cheminée, le maître fera observer à l'élève combien l'alliance de la ligne droite et de la ligne courbe sert à orner et enrichir les constructions.

126. — Les *marbres* sont de plusieurs espèces.

Et d'abord on les distingue en *marbres antiques* et *marbres modernes*.

Les marbres antiques sont ceux dont les carrières n'exis-

tent plus; les marbres modernes sont ceux dont les carrières sont en exploitation.

Parmi les marbres antiques on cite particulièrement *le vert antique*, *le noir antique*, *le jaune antique*, *le jaspe*, *le lapis*, d'un bleu foncé; *le porphyre*, qui était rouge ou vert.

Les marbres modernes les plus connus sont: *le marbre blanc*, très-estimé; *le bleu turquin; le vert d'Égypte; la griote*, qui est couleur de chair, etc.

Les marbres sont ordinairement *veinés*, ou ils offrent une pâte incrustée de cailloutages et de coquillages: on les appelle alors *brèches*. Un des grands inconvénients des marbres brèches, c'est qu'en les polissant il s'y rencontre des vides qu'il faut mastiquer.

Quand le marbre est terne après avoir été poli, on le nomme *cameloté :* s'il n'est pas assez dur pour recevoir une arête vive, on le nomme *pouf;* enfin, s'il est d'une dureté excessive, il est appelé *fier*.

Comme les beaux marbres coûtent fort cher, on les imite par une composition nommée *stuc*, qui est formée de marbre tamisé et de chaux. Ce stuc craint l'humidité, mais dans l'intérieur des maisons il fait un bon usage; on en revêt les murs des antichambres et des salles à manger. On en fait des ornements et des figures moulées, susceptibles d'un très-beau poli.

Le stuc en jaune coûte 18 fr. le mètre carré; le stuc blanc veiné coûte 15 fr.

L'ouvrier qui travaille le stuc s'appelle *stucateur*.

127. — *Dessiner la* fig. 103. Cette figure représente une grille d'appui, composée de cadres à doubles ronds. Cette grille de fer peut servir pour un balcon; elle est à doubles châssis, formant cadres, dans lesquels les doubles ronds sont maintenus par des croisillons *a*, *a*, *a*, *a*.

La manière la plus simple de dessiner la *fig*. 103 est de décrire d'abord les circonférences concentriques, et de tracer es croisillons qui déterminent les lignes du châssis intérieur;

on décrira au-dessus, au-dessous et sur les côtés, les petites circonférences, et on terminera le dessin par la barre d'appui.

Vérification de la fig. 103. On tracera des horizontales, et on élèvera des verticales qui devront passer par les centres des circonférences. Ces lignes de vérification feront connaître immédiatement les erreurs, s'il y en a. Le reste se mesurera au demi-mètre.

Il est inutile de répéter à chaque figure qu'il faut avant tout s'assurer, au moyen du fil à plomb, si les lignes sont verticales.

Le meilleur fer de France vient des forges du Berry ; il est dur et il a un grain très-fin.

128. — ***Dessiner une porte cochère***, fig. 104. La porte cochère de la *fig.* 104 est une porte de grande maison. La dénomination de porte cochère vient du mot *coche*, qui autrefois désignait un carrosse de ville et de voyage. Ainsi porte cochère signifiait porte suffisamment large et haute pour que des coches y pussent passer.

Les battants sont composés de panneaux riches : ceux du haut, *a*, *a*, sont saillants et taillés en *pointes de diamants ;* celui du milieu, *b*, qui est le plus grand, est orné d'un bouclier hexagonal allongé avec moulure circulaire au centre; les panneaux du bas, *c*, *c*, sont à pointes de diamants avec une patère au centre. Le joint des battants est masqué dans toute sa hauteur par un pilastre *d*.

On peut varier les ornements à l'infini. Aujourd'hui, dans les grandes villes de la France, et surtout à Paris, les portes cochères sont devenues un objet de luxe.

L'élève qui dessinera la *fig.* 104 élèvera trois verticales sur sa base, dessinera d'abord le pilastre, et partagera la hauteur entre les trois panneaux. Nous n'avons à lui recommander qu'une grande netteté dans les lignes.

Vérification de la fig. 104. Cette vérification se fera à l'équerre, à la règle et au compas. On examinera si les panneaux du bas sont carrés et si les circonférences sont exactes,

si les hexagones qui représentent des boucliers allongés sont formés de parties régulières; enfin si toutes les petites lignes qui sur le dessin indiquent les moulures sont convenablement espacées.

129. — *Dessiner la* fig. 105. Treillages agrestes.

Les treillages de jardin ont été tellement perfectionnés depuis le commencement du siècle, que nous en offrirons deux modèles. Ils sont peu dispendieux dans leur construction et dans leur entretien; ils embellissent les gazons et les parterres par leur forme variée. Dans les grands parcs, on réserve quelques pièces de gazon pour y parquer des animaux : on entoure cet espace d'un joli treillage.

Les treillages se composent de perches et de pièces de bois revêtues de leur écorce et liées ensemble par du fil de fer. On en fait des façades ou des portiques peints en vert, qui sont quelquefois d'un heureux effet.

Ce treillage a besoin d'être souple pour prendre toutes les formes qu'on veut lui donner; il offre peu de consistance, et il se briserait facilement si l'on n'avait la précaution de le consolider, de distance en distance, avec de forts piquets ou montants de bois.

La *fig.* 105 représente un treillage composé de demi-cercles assujettis par de petits piquets *a*, *a*, *a*. Le *bois de châtaignier* que l'on emploie est revêtu de son écorce; il a dû être préparé d'avance, et courbé en cercle : autrement il éclaterait au moment de la pose.

On élèvera trois verticales sur la base : celle du milieu contient les centres de tous les demi-cercles. En traçant les seize demi-cercles concentriques, on doit tâcher de les espacer également et de leur donner une épaisseur égale; on dessine ensuite les traverses, et l'on complète les vides par des portions d'arc.

Vérification de la fig. 105. Quand les verticales auront été reconnues exactes, on vérifiera au compas ou à la corde les seize demi-cercles, et les douze portions de cercle, en faisant

attention que le treillage doit couvrir et être couvert successivement, comme on le voit dans le modèle.

130. — *Dessiner la* fig. 106. Autre treillage agreste. — Ce treillage est composé d'arcs de cercle dont les extrémités sont liées sur des traverses *a*, *a*, *a*; les traverses intermédiaires servent à consolider les arcs de cercle en *b*, *b*.

Pour dessiner cette figure, on commence par tracer neuf verticales également espacées, on trace ensuite les verticales intermédiaires, puis les horizontales, et enfin les arcs de cercle qui se coupent deux à deux.

Vérification de la fig. 106. On vérifiera l'exactitude des verticales; après avoir mesuré si leur distance est égale, on s'assurera, au moyen du compas, si les arcs de cercle sont tous égaux. Le centre du premier grand arc se trouve sur le milieu de la quatrième verticale, qui descend jusqu'à l'horizontale inférieure. Pour tracer l'arc suivant, il suffit de reporter la pointe mobile du compas sur la verticale suivante; cette vérification, comme on le voit, n'offre aucune difficulté.

131. — *Dessiner une riche grille en fer pour jardin*, fig. 107. Cette grille peut être simplifiée : on peut en retrancher les cercles et les carrés qui sont dans les frises *d*, *d*.

a, *a* sont les panneaux du milieu;

b, *b*, les panneaux du haut;

c, *c*, les panneaux du bas ;

d, *d*, les frises.

Les panneaux sont composés de croisillons qui consolident les châssis; au centre des croisillons sont de petites patères en bronze. Les frises sont ornées de ronds et de carrés placés sur leurs angles.

Cette figure est d'une exécution compliquée; elle demande beaucoup d'attention, surtout pour les frises. Nous l'avons placée la dernière de ce chapitre, afin qu'elle puisse servir au maître à reconnaître les progrès de ses élèves ; elle peut être donnée comme composition en dessin linéaire. La *fig.* 107 peut être négligée par les élèves qui dessinent au tableau noir.

Le moyen que nous conseillons d'employer pour dessiner la *fig.* 107 est de diviser exactement les verticales avant de commencer. Quand les panneaux sont convenablement placés, que les frises sont divisées dans toute leur hauteur pour recevoir successivement les carrés et les cercles, le tracé est long, mais il n'est pas difficile.

Vérification de la fig. 107. On vérifiera les verticales et les circonférences. On se souviendra que c'est dans la netteté des lignes que consiste le mérite de cette figure.

On pourra varier la *fig.* 107 en divisant les panneaux du milieu en trois panneaux carrés.

CHAPITRE VIII

APPLICATION DU DESSIN LINÉAIRE A L'ORNEMENT

132. — *C'est en suivant un ordre méthodique qu'on fait des progrès rapides.* Cette vérité, d'une haute importance dans ses résultats, doit être souvent répétée aux élèves. Si tant d'enfants ne réussissent pas, c'est moins à leur peu de dispositions qu'il faut l'attribuer, qu'à l'absence de toute méthode dans l'enseignement théorique et pratique.

Dans l'étude des langues, dans celle des sciences, on sent la nécessité de la méthode ; une marche progressive et méthodique est également indispensable dans le dessin linéaire.

En étudiant les mathématiques, la géométrie par exemple, il faut malgré soi suivre l'ordre des propositions. Personne ne peut franchir impunément quelques propositions de géométrie, sans être immédiatement ramené à la marche méthodique. Il faut de toute nécessité rétrograder, car on n'a rien compris à ce qu'on a voulu étudier trop tôt. La chaîne des idées se trouvant brisée, force est bien de revenir sur ses pas.

Dans le dessin linéaire, cette méthode, cette liaison, est moins apparente, mais elle existe également. Si un élève, après avoir tracé quelques lignes géométriques, veut passer à des figures compliquées, son dessin est nécessairement inexact ; il se dégoûte, et croit n'avoir pas de dispositions ; tandis qu'en dessinant des figures disposées dans une progression croissante de difficultés, il parvient au but avec plaisir et en peu de temps.

Nous insistons fortement sur ce point, pour que les maîtres

ne cèdent pas aux élèves qui voudraient franchir plusieurs figures et arriver plus tôt aux dessins d'ornement, dessins dont les détails sont plus amusants à copier. Les formes géométriques que nous avons rencontrées dans les chapitres précédents vont trouver à chaque instant leur application dans ce chapitre VIII.

133. — L'*ornement*, au premier coup d'œil, semble un produit du caprice et de l'imagination ; mais il n'en est pas ainsi. Plus l'ornement se rapproche de la régularité géométrique, et plus, à notre insu, il produit une sensation agréable. Les formes fantastiques étonnent par leur nouveauté, mais ne plaisent généralement pas, ou plaisent peu de temps : on revient malgré soi aux formes pures et naturelles.

« La composition de l'ornement est devenue un art très-compliqué, qui reste le privilége d'un petit nombre d'artistes.

« Ce qui rend la composition des ornements si difficile, c'est l'alliance des règles et de l'imagination.

« Le goût seul peut diriger l'imagination dans ses écarts ; l'artiste qui n'est pas guidé par un goût pur tombe dans le ridicule et dans l'extravagant. »

Il est nécessaire d'avertir que notre but n'a pas été de donner dans cette partie élémentaire un traité de dessin d'ornement, mais seulement de faire copier aux jeunes gens des dessins capables de former leur goût, de leur faire apprécier plus tard les beautés des monuments antiques, enfin de leur fournir des ressources, s'ils veulent s'exercer à la composition des ornements.

Pour composer l'ornement, il faut dessiner très-bien la figure, puisque cette branche du dessin, déjà si étendue, appelle encore à son aide les animaux, les figures mythologiques ou fabuleuses des faunes, des sylvains, les masques des théâtres grecs, et toutes les antiquités des anciens peuples.

Dans le cours méthodique destiné à l'enseignement supérieur, nous donnons des modèles de mascarons, de chimères, de cartouches, de culs-de-lampe, de rinceaux, compliqués.

134. — *Dessiner une rosace*, fig. 108. Pour dessiner cette figure avec facilité, l'élève décrira une grande circonférence, et au milieu une circonférence concentrique d'un diamètre quatre fois plus petit; il divisera ensuite la plus grande en six parties égales, en portant par la pensée six fois le rayon sur la circonférence, ce qui déterminera le sommet des six grandes feuilles. Le reste n'est plus qu'une copie fidèle des diverses parties de la rosace.

Les *rosaces*, ou ornements en forme de rose, comprennent les ornements enfermés dans un cercle, dont on orne le milieu d'un plafond, ou ces grands vitraux gothiques qu'on voit dans les portails des églises.

Vérification de la fig. 108. On vérifiera les circonférences au compas, on portera six fois le rayon sur la circonférence pour voir si les sommets des feuilles sont également espacés; les lignes ombrées doivent être bien senties, et le contour de toutes les feuilles dessiné sans roideur.

135. — *Dessiner des entrelacs*, fig. 109. Nous aurions pu mettre les deux rosaces *fig.* 113 et 114 à la suite de la précédente; mais nous avons préféré faire dessiner auparavant des entrelacs, dans lesquels la main doit s'exercer encore sur des lignes plus simples.

Les entrelacs, ou ornements entrelacés et liés ensemble par un fleuron, sont employés en petites dimensions dans les bordures d'étoffes pour meubles, et en grandes dimensions dans les décorations de salles publiques, de salles de spectacle, etc.

Sur une horizontale, qui doit contenir les centres des cercles concentriques, décrivez les cinq circonférences du tracé géométrique; pour dessiner régulièrement les feuilles d'eau, élevez une verticale qui passera par chacun des centres;

placez une feuille dans chaque angle droit, et terminez par les détails. Nous avons donné dans le premier entrelacs le tracé géométrique, dans le second la feuille d'eau simple ; dans le troisième entrelacs on trouve la feuille d'eau ornée et terminée.

Vérification de l'entrelacs, fig. 109. La vérification est toute géométrique. On mesurera les distances des centres : ces distances doivent être égales. On s'assurera au compas de la régularité des circonférences, de la division en quatre parties égales des cercles où se trouvent les feuilles d'eau.

Une des plus grandes difficultés consiste à faire tourner sans jarret les courbes qui forment l'entrelacs, et qui passent successivement en dessus et en dessous.

136. — *Dessiner une coquille*, fig. 110. La coquille de la *fig.* 110 est le peigne, que les pèlerins attachaient à leurs habits et à leurs chapeaux ; elle sert d'habitation à un mollusque acéphale. Les *mollusques* sont des animaux mous, d'une organisation incomplète, sans cerveau proprement dit, mais animés par des ramifications nerveuses. *Acéphale* veut dire *sans tête*.

La coquille *fig.* 110 est *bivalve*, c'est-à-dire composée de deux parties semblables, qui se joignent, s'ouvrent et se ferment comme par une charnière.

Pour dessiner cette figure, l'élève tirera une verticale, qui doit partager cette coquille en deux parties symétriques.

Vérification de la fig. 110. Du milieu de la coquille pris pour centre, on tracera une circonférence qui aidera beaucoup à faire remarquer le défaut de symétrie qui pourrait exister dans les détails.

137. — *Dessiner une corne d'Ammon*, fig. 111. Cette coquille, nommée *ammonite*, est *spirée*, c'est-à-dire en spirale, et *univalve*, c'est-à-dire composée d'une seule pièce. On appelle *spirale* une courbe qui tourne autour d'un point en s'en écartant de plus en plus.

Pour dessiner la *fig.* 111, on décrira une circonférence dont le centre sera celui de la spirale ; de ce centre, nommé *œil*, on tirera les rayons que l'on voit sur le modèle, et on dessinera les volutes en allant du centre jusqu'à leur plus grand développement.

Vérification de la fig. 111. Le vérificateur décrira un cercle, et examinera si les volutes s'écartent de plus en plus ; il s'occupera du contour, qui doit être successivement clair et ombré, pour imiter les sinuosités de l'ammonite.

138. — *Dessiner les enroulements*, fig. 112. Les enroulements sont des ornements en forme de spirale ; on appelle cependant enroulements des rinceaux plus ou moins ornés qui font sur eux-mêmes diverses évolutions. Ils sont très-employés dans la décoration des salles destinées à réunir une assemblée nombreuse. On s'en sert aussi, mais dans de plus petites dimensions, pour les bordures de papiers peints. L'enroulement (*fig.* 112) est d'un bon goût, car il est tout à la fois riche et simple ; les fleurs, qui sont des marguerites, sont vues successivement sur les deux faces.

L'élève tracera deux cercles, qui l'aideront beaucoup à dessiner les ornements.

Vérification de la fig. 112. L'attention se portera sur la direction des courbes, qui doivent être tracées sans roideur ; sur les fleurs, qui doivent tomber avec grâce, et sur les feuilles d'ornement, dont les contours déliés doivent moins paraître le résultat du travail que d'une grande facilité.

139. — Il faut bien faire comprendre aux élèves que, dans l'ornement, la roideur géométrique doit être dissimulée sous des formes élégantes qui ne sentent point l'effort. Les artistes ont un mot qui rend parfaitement notre pensée ; ils disent : *Dessiner avec sentiment ; il y a du sentiment dans cette esquisse, dans ce contour ;* et par là ils veulent faire entendre que ce n'est pas au travail basé sur des règles ou sur certains principes que l'on doit la réussite ; que le succès est

dû à un instinct, à un goût du beau, fruit d'observations souvent répétées.

Malheureusement nous ne pouvons plus, comme dans les premiers chapitres, guider nos élèves par des règles aussi rigoureuses, et leur faire apprécier aussi exactement ce qui n'est que gracieux, facile et simple. Tout ce que nous recommandons, c'est de tâcher de copier fidèlement les moindres détails. Le goût du beau leur viendra insensiblement, s'ils cherchent surtout à se rendre compte de ce qu'ils éprouvent. Qu'ils comparent le modèle avec le dessin qu'ils ont tracé eux-mêmes; qu'ils corrigent les inexactitudes, qu'ils regardent attentivement, et bientôt ils n'éprouveront que du plaisir à dessiner, parce qu'ils dessineront facilement.

140. — *Dessiner la rosace* fig. 113. Cette rosace, qui représente une marguerite, est d'un usage très-fréquent dans les arts, à cause de sa régularité et de sa simplicité.

On y reconnaîtra avec un peu d'attention un polygone régulier de douze côtés; cette figure géométrique en est le principe; quatre cercles concentriques, décrits du centre de la rosace, en détermineront les diverses parties. Le reste se dessinera avec le plus de précision qu'il sera possible.

Vérification de la rosace fig. 113. On suivra, pour la correction, les principes géométriques relatifs à l'hexagone régulier.

141. — *Autre rosace*, fig. 114. Cette rosace, un peu plus compliquée que la précédente, est d'un style élégant. Au centre, de très-petits cercles figurent un rang de perles.

On trouvera encore dans cette rosace le tracé géométrique de l'octogone. Quand les sommets des huit feuilles apparentes seront marqués et qu'elles auront été dessinées, on tracera le rang circulaire de perles, et l'on terminera par les huit feuilles qui sont en dessous, et dont on n'aperçoit que les extrémités.

Vérification de la fig. 114. On tracera une circonférence sur laquelle se trouveront les sommets des feuilles, et deux

autres qui comprendront les perles; la seconde circonférence servira de base aux feuilles. La régularité de la figure étant constatée, on examinera attentivement si rien n'a été omis, et si les contours sont mollement courbés.

CHAPITRE IX

FEUILLES D'ORNEMENT

142. — Quelques ornements s'éloignent un peu des formes géométriques, ils exigent principalement du goût et de l'adresse : tels sont les feuilles et les fleurons.

Dessiner une palmette, fig. 115. La palmette s'emploie rarement seule, mais elle surmonte avec grâce les enroulements et les bordures en rosaces.

Cette figure et les deux suivantes se composent de deux moitiés parfaitement symétriques, l'une à droite, l'autre à gauche.

Pour dessiner cette figure, il faut élever une verticale, à l'extrémité de laquelle on dessinera la feuille du sommet; on dessinera les autres feuilles en descendant jusqu'à la base.

Vérification de la fig. 115. On élève une verticale qui divise la palmette en deux moitiés symétriques ; on mesure au demi-mètre l'écartement des feuilles : elles doivent être égales deux à deux.

143. — *Dessiner une palme*, fig. 116. La palme, symbole des récompenses accordées aux divers genres de mérite, est plus allongée que la palmette ; elle trouve sa place dans une foule de compositions du dessin d'ornement.

On élèvera une verticale ; à son extrémité on dessinera la petite feuille du sommet, et on descendra vers la base, en groupant les autres feuilles à droite et à gauche sur la tige.

Vérification de la fig. 116. On vérifiera l'exactitude de la verticale, et on mesurera au demi-mètre l'écartement des feuilles symétriques.

144. — *Dessiner une feuille d'acanthe*, fig. 117. La feuille d'acanthe joue un rôle important dans les ornements d'architecture.

On élèvera une verticale, comme dans les deux figures précédentes, et on dessinera la feuille en allant de haut en bas. On tâchera de donner aux découpures cette forme caractéristique qui distingue les masses de la feuille d'acanthe, et on tracera les lignes qui traversent les feuilles et qui représentent les nervures.

Vérification de la fig. 117. On élèvera une verticale au milieu de la figure, et l'on mesurera à la règle la largeur des feuilles en plusieurs endroits pour s'assurer qu'elles sont bien symétriques. Le mérite de ce dessin consiste dans une disposition large et moelleuse des feuilles, dont les découpures ne doivent être ni maigres ni trop régulières.

145. — *Dessiner un rais de cœur*, fig. 118. Un *rais de cœur* est un petit ornement en forme de cœur évidé. Cet ornement est très-employé dans les lignes courantes et dans les talons d'architecture. La *fig.* 118 ne représente que deux rais, mais on pourra en placer huit à la suite.

Vérification de la fig. 118. La vérification consistera à examiner si les rais de cœur sont également espacés et bien régulièrement dessinés.

146. — *Dessiner un rais de cœur*, fig. 119. Les rais de cœur sont de formes très-variées et plus ou moins ornées. La *fig.* 119 en présente un modèle différent du précédent. Les élèves peuvent essayer d'en modifier la forme et d'en orner les talons dans les moulures de la septième planche.

Le dessin et la vérification de la *fig.* 119 reposent sur les mêmes principes que dans la figure précédente.

147. — *Dessiner un culot*, fig. 120. Le culot est un ornement qui sert de base et de support à une palmette et à d'autres ornements. Le bas du culot (*fig.* 120) est orné de rais de cœur, et le haut, d'une feuille d'acanthe recourbée.

Vérification de la fig. 120. Il faudra examiner si la copie est dans le même mouvement que le modèle, si les échancrures des feuilles sont faites dans la figure, et enfin si les rais de cœur tournent bien.

148. — *Dessiner un autre culot,* fig. 121. Ce culot sert de collier pour lier deux branches et dissimuler un raccord : au-dessus de l'anneau se trouvent des rais de cœur très-allongés ; ceux du dessous le sont moins.

Le dessin et la vérification de cette figure rentrent dans les explications précédentes.

149. — *Dessiner une feuille de chêne,* fig. 122. Ordinairement, quand on ne dessine qu'une ou deux feuilles d'un arbre, on a soin d'y joindre le fruit pour faire cesser toute hésitation.

La feuille de chêne (*fig.* 122) est accompagnée de plusieurs glands.

Pour dessiner cette figure, on trace d'abord la nervure longitudinale qui traverse la feuille, et que l'on nomme *côte;* on trace ensuite les *nervures secondaires,* qui se trouvent à droite et à gauche de la côte. Il est alors bien plus facile de dessiner les contours dentés de la feuille, la queue ou *pétiole,* et les glands.

Vérification de la fig. 122. L'attention de celui qui corrige doit se porter successivement sur les côtes, sur les nervures, sur les découpures de la feuille, sur les glands, et, avant tout, sur la pose de la feuille.

150. — *Dessiner une branche de laurier,* fig. 123. Cette branche se compose de cinq feuilles, dont l'une est cachée en partie.

Le bord de la feuille est légèrement ondulé, sans dentelures ou dents comme dans la feuille de chêne.

Pour dessiner cette figure, on tracera la côte de la grande feuille et le rameau ; on indiquera également les côtes, puis les nervures, puis les contours de chaque feuille.

Vérification de la fig. 123. Les côtes sont presque droites ;

cependant elles ont un peu de mouvement. On examinera successivement les feuilles, la branche et le fruit.

151. — *Dessiner une branche d'olivier*, fig. 124. Cette branche d'olivier se compose de petits rameaux, de fruits et de feuilles. Nous l'avons faite à dessein plus compliquée que les deux précédentes.

L'élève indiquera, par trois lignes qui viennent se réunir dans le bas, la direction des trois principaux rameaux ; de simples lignes indiqueront ensuite la direction des feuilles. Quand ces principales indications seront faites, on commencera à dessiner les trois feuilles qui forment le groupe le plus haut, et l'on redescendra ainsi jusqu'au bas, en dessinant chaque groupe l'un après l'autre.

Vérification de la fig. 124. Avant de corriger les détails, on examinera soigneusement si la pose de la feuille est la même que celle du modèle. Si l'ensemble paraît satisfaisant, on passera aux détails de chaque groupe de feuilles. On remarquera si l'élève n'a pas donné aux olives une forme trop régulière.

Les feuilles que nous offrons comme modèles sont d'un emploi fréquent dans le dessin d'ornement. Tout le monde sait que le chêne et le laurier sont les symboles du courage et de la victoire. Le chêne est plus spécialement un symbole du courage civil.

L'olivier est un emblème de paix.

Il faut suivre, pour le dessin de ces trois figures, un système contraire à celui que nous avons indiqué jusqu'ici.

La symétrie et la régularité, que nous avions tant recommandées, deviennent des défauts dans le dessin des feuilles et des branches d'arbres. On doit éviter avec soin les lignes droites, les espaces égaux, les répétitions des mêmes formes et des mêmes sinuosités, comme on peut le voir dans les *fig.* 122, 123 et 124. La roideur surtout est ce qu'il faut craindre le plus : car, dans la nature, il y a un moelleux, un

abandon plein de grâce que les artistes habiles parviennent seuls à imiter.

152. — *Dessiner un ornement en losange*, fig. 125. On tracera un losange allongé : l'intersection de l'horizontale et de la verticale déterminera le centre d'où l'on décrira les deux circonférences concentriques, autour desquelles on dessinera les feuilles d'eau et les feuilles d'acanthe.

Vérification de la fig. 125. Cette figure est symétrique. On vérifiera le losange comme dans la *fig.* 13, et les deux circonférences au compas; on décrira une troisième circonférence, qui doit envelopper exactement les feuilles d'eau.

CHAPITRE X

MODÈLES TIRÉS DU MUSÉE DES MONUMENTS ANTIQUES POUR LA COMPOSITION DE L'ORNEMENT

153. — *Dessiner l'enroulement riche*, fig. 126. Cette figure offre deux enroulements opposés, terminés de part et d'autre par un griffon.

Le griffon est un animal mythologique, c'est-à-dire consacré dans l'histoire de la Fable. Cet animal fabuleux est formé des parties les plus opposées. La tête et les ailes appartiennent à l'aigle, les oreilles au cheval, la crinière et les pieds au lion.

Nous avons été très-réservé, dans cette partie élémentaire, pour les modèles qui renferment des parties d'animaux, telles que griffes, serres, etc. Nous n'en offrons qu'un très-petit nombre, et seulement quand ils sont indispensables. Dans un traité élémentaire de dessin linéaire, les élèves doivent s'attacher surtout à représenter les formes géométriques simples et ornées. Ce serait leur supposer des études précédentes dans le dessin académique, que de leur offrir à copier des animaux ou des figures de satyres, de faunes et de chimères.

Dans le cours méthodique supérieur, on trouvera tout ce que nous n'avons pas donné dans cette première partie.

Pour dessiner la *fig.* 126, on tracera une verticale sur laquelle doit se trouver la corbeille de fruits. On y remarque un ananas, un citron, un coing, une poire, du raisin, etc. De chaque côté on dessinera un cercle divisé en quatre par-

ties égales, pour les feuilles d'eau; on y rattachera, par un enroulement terminé en feuille d'acanthe, le corps du griffon, dont on dessinera successivement les ailes, la tête, les pieds, les griffes.

Vérification de la fig. 120. On décrira deux circonférences qui correspondront aux rosaces. On s'assurera si la figure est divisée exactement en deux parties symétriques, et l'on corrigera successivement toutes les parties de cette figure compliquée.

Si l'on trouvait qu'elle fût trop longue à dessiner dans une séance, on n'en ferait copier qu'une partie seulement.

154. — *Dessiner un caducée,* fig. 127. « Le caducée est un attribut du dieu Mercure dans la mythologie. On raconte que Mercure, ayant trouvé sur son chemin deux serpents qui se battaient, leur opposa la baguette qu'il tenait à la main, et qu'à l'instant ils s'y entrelacèrent.

« Le caducée devint un symbole d'union et de concorde, et les hérauts (espèce d'officiers civils dont les fonctions principales étaient de déclarer la guerre ou d'offrir la paix), chargés de missions pacifiques auprès des peuples ennemis, portaient un caducée à la main pour prouver qu'ils n'avaient aucune intention hostile.

« On désigne le commerce par un caducée, parce que la prospérité du commerce repose sur la paix et sur la confiance. »

On élèvera une verticale qui servira à dessiner le corps du caducée ; à l'extrémité supérieure on décrira une petite circonférence; on dessinera au-dessous les ailes. Les serpents forment des espèces d'arcs de cercle qui passent alternativement en dessus et en dessous de la baguette. La tête est la partie la plus difficile, à cause de la ressemblance qu'il faut tâcher d'obtenir. La moindre courbure fausse dans le trait en fait à l'instant des têtes d'oiseaux ou des têtes difformes qui n'appartiennent plus à aucun animal.

Vérification de la fig. 127. On s'assurera si la verticale est

régulière, et l'on mesurera les deux moitiés symétriques. On examinera successivement le culot sur lequel repose le petit globe qui termine le caducée, les ailes et leurs divisions, les têtes des serpents et les circonvolutions de leurs corps autour du caducée.

155. — *Dessiner un thyrse*, fig. 128. « Le thyrse était, chez les anciens, un javelot entouré de pampre et de grappes de raisin, ou de feuilles de lierre.

« Les prêtres et les prêtresses de Bacchus, dieu du vin et de la vendange chez les païens, portaient des thyrses dans les cérémonies.

« On ne fait usage aujourd'hui de cet ornement que pour décorer les boutiques de marchands de vin, ou les rideaux de certaines salles de spectacle. Autrefois on l'employait dans une foule de monuments, comme on peut le voir dans ceux de la galerie des Antiques. »

Le thyrse de la *fig.* 128 est surmonté d'une pomme de pin et entouré de branches de lierre.

Pour le construire, on élève une verticale qui passe par le milieu du thyrse ; on dessine la pomme de pin, et l'on trace la courbe que décrit la branche de lierre ; on n'a plus qu'à placer les feuilles sur la tige et à terminer les détails.

Vérification de la fig. 128. On s'assurera de l'exactitude de la verticale, et, après avoir corrigé la pomme de pin, on verra si la branche de lierre circule librement et sans roideur, si les feuilles se rattachent bien à la branche, et si les nœuds du bâton sont bien indiqués.

156. — *Dessiner un tympanum*, fig. 129. « Le *tympanum* ou *tympanon* des Romains, que nous nommons tambour de basque, était, ce qu'il est chez nous, un cercle de bois ou de métal, sur lequel on tendait une peau, que l'on frappait avec les mains ou avec des baguettes. »

On trouve cet instrument dans les monuments antiques consacrés à Cybèle et à Bacchus ; on croit que sa forme faisait allusion à la rondeur de la terre.

Autour sont attachés de petits disques de cuivre et des grelots qui retentissent quand on frappe le tympanum.

C'est un ornement employé dans la décoration des salles de bal ou de spectacle.

La construction de cette figure est presque toute géométrique : c'est une circonférence divisée en six parties égales, autour de laquelle sont placés six arcs de petites circonférences.

Vérification de la fig. 129. Toutes les parties de cette figure se vérifient au compas et à la corde. Les grelots supérieurs ne tombent pas comme les inférieurs. Un ruban ondé donne de la grâce au tympanum.

157. — *Dessiner une rosace très-riche*, fig. 130. Cette rosace est d'une grande richesse de détails, mais aussi d'un travail assez compliqué. Elle exercera utilement les élèves.

On trouve les circonférences concentriques qui doivent contenir les huit grandes feuilles d'acanthe séparées par des culots à feuilles renversées : au-dessous se trouvent huit feuilles à nervures et à ourlet qui se contrarient avec les grandes feuilles. Le centre se compose d'un cercle de huit feuilles arrondies et de huit feuilles d'eau à bords repliés.

Vérification de la fig. 130. On emploiera les procédés de la *fig.* 56. Il est indispensable de donner une grande attention aux détails, qui sont nombreux et très-variés, ainsi qu'à la pureté des contours. On peut dessiner cette rosace dans une proportion plus grande : l'effet n'en sera que plus agréable, parce que les détails seront mieux développés. Si l'on voulait la représenter quatre fois plus grande, il suffirait de doubler le diamètre.

158. — *Dessiner une lyre antique*, fig. 131. « La lyre antique était un instrument à cordes que l'on pinçait avec les doigts, ou que l'on touchait avec un archet. Apollon, dieu de la poésie, était souvent représenté tenant une lyre à la main. »

Celle que nous offrons dans la *fig.* 131 est tirée du Musée des monuments antiques.

On élèvera une verticale qui divisera la lyre en deux moitiés symétriques; on tracera les horizontales de la base et de la traverse, et on dessinera ensuite le corps de la lyre, son pied et les ornements, tels que feuilles et enroulements.

Vérification de la lyre, fig. 131. La figure est symétrique : on s'assurera donc si la verticale passe exactement au milieu de la lyre, et si les courbes sont parfaitement semblables.

On vérifiera aussi les feuilles d'acanthe, qui sont d'un style large, malgré leur peu d'étendue.

159. — *Dessiner une flûte antique*, fig. 132. La flûte antique était le plus souvent à deux corps : on l'appelait *flûte double*. Les chanteurs se faisaient accompagner par des joueurs de flûte qui marquaient la mesure et soutenaient la voix.

Il est inutile de dire que l'élève doit tracer des obliques de droite à gauche, et de gauche à droite, pour former les deux corps de flûte, et qu'il ne lui restera plus qu'à terminer le haut de l'instrument par une embouchure, c'est-à-dire par la partie de la flûte où l'on applique la bouche et les lèvres ; à dessiner quelques ornements, ainsi que les ouvertures que fermaient à volonté les doigts du musicien.

Vérification de la fig. 132. On tracera une verticale et deux obliques également écartées. On vérifiera ensuite les détails de l'instrument.

160. — *Dessiner un casque romain*, fig. 133. Ce casque est tiré d'un beau tableau de David, l'*Enlèvement des Sabines :* c'est le casque de Romulus, chef ou roi des Romains, combattant Tatius, roi des Sabins. Ce casque est orné d'un panache terminé par une queue de cheval : sa forme est tout à la fois simple et gracieuse.

L'élève peut décrire un cercle et y placer son casque de manière que le panache s'appuie sur la circonférence. Il retranchera du cercle les parties qui seront trop arrondies pour appartenir à la courbe du sommet de la tête. Il finira par les torsades et les autres ornements.

On pourra dessiner le casque sans tracer préalablement

une circonférence. La courbe du casque n'est pas géométrique, et nous ne pouvons pas donner de procédé géométrique pour la tracer régulièrement.

Plus on avance dans le dessin linéaire, plus on s'éloigne des formes géométriques. Il faut s'abandonner au sentiment intime du goût, qui nous fait trouver du charme dans le contour gracieux des objets. Ce contour gracieux s'appelle *galbe*. Ainsi l'on dira, en parlant d'un vase antique : *Ce vase est d'un beau galbe, d'un galbe élégant.*

Vérification de la fig. 133. L'attention de celui qui corrige se portera d'abord sur la courbe du casque et sur la forme du panache ; il corrigera ensuite les ornements, torsades et enroulements. On peut également décrire un cercle qui facilite la découverte des erreurs.

161. — *Dessiner une épée romaine*, fig. 134. Cette épée romaine est d'une grande simplicité. On y remarque deux palmettes et des ornements appelés *clous*. La poignée est sans garde, et le fourreau est arrondi : cette disposition était peu favorable pour une arme militaire.

La verticale que l'on élèvera divisera l'épée en deux parties symétriques : c'est une figure assez simple.

Vérification de la fig. 134. Cette figure n'est pas compliquée ; cependant il faut un peu de soin pour en dessiner tous les détails. On examinera le pommeau, la torsade de la poignée et les ornements du fourreau, les palmettes, le losange et les clous.

162. — *Dessiner un bouclier*, fig. 135. Le bouclier était une arme défensive que les anciens passaient à leur bras gauche au moyen de courroies. Il avait des formes très-différentes : tantôt il était rond, tantôt il était ovale, tantôt il était un rectangle. Celui de la *fig.* 135 est à peu près de forme elliptique ou ovale, ayant au centre une patère avec rosace à huit feuilles, Des feuilles d'acanthe servent de soubassement à la foudre, symbole de la guerre et de ses fureurs.

« La foudre, dans la Mythologie, était une arme ailée dont

les poëtes armaient Jupiter. Les Cyclopes, sous la direction de Vulcain, forgeaient la foudre dans l'île de Lemnos. Chaque foudre contenait trois rayons de grêle, trois rayons de pluie et trois de vent. Les Cyclopes y mettaient les éclairs, le bruit et la terreur. On représente la foudre avec des ailes, pour indiquer la promptitude de ses coups. »

La foudre et les éclairs sont employés dans l'ornement comme symbole guerrier.

L'elève tracera le périmètre du bouclier, il dessinera les deux autres périmètres semblables, la rosace, les feuilles d'acanthe, les culots, les ailes, les foudres et les éclairs; il tracera aussi les clous qui attachent le bord extérieur ; il les distribuera à des distances égales autour du bouclier.

Vérification de la fig. 135. Comme la forme de ce bouclier est elliptique, on pourra la vérifier au moyen du tracé de l'ellipse, d'après les règles données par la *fig.* 62; on examinera si tous les ornements sont bien exécutés et disposés avec goût. Les douze grands clous qui entourent le bouclier doivent être faits avec soin : chacun d'eux est composé de trois circonférences excentriques.

163. *Dessiner un carquois*, fig. 136. « Le carquois et les flèches étaient l'attribut de plusieurs divinités de la Fable. »

Une verticale divisera le carquois en deux moitiés symétriques. Les flèches, les feuilles, l'anneau, les petits enroulements, doivent être dessinés légèrement et sans dureté.

Vérification de la fig. 136. La forme de cette figure est très-simple, mais les détails exigent du soin; il faudra les vérifier attentivement. On tracera avec netteté les rosaces elliptiques au-dessous des flèches, les feuilles d'eau allongées, les enroulements et le bas du carquois orné et fortifié de feuilles longues, et terminé par une petite sphère.

164. — *Dessiner un flambeau*, fig. 137. « Le modèle de flambeau que nous offrons ici était un symbole dans les cérémonies religieuses des anciens ; on le retrouve dans une foule de monuments. »

Les deux emblèmes ci-dessus sont souvent employés dans les fêtes et dans les peintures de décors : c'est ce qui nous a engagé à les donner comme modèles. Ils n'offrent d'ailleurs aucune difficulté dans l'exécution. La vérification consiste plutôt dans l'examen des détails d'ornement que dans les lignes à tracer.

Vérification de la fig. 137. On tracera une verticale qui divisera le flambeau en deux moitiés symétriques. Les plis ondés du ruban qui entoure le flambeau doivent être dessinés sans dureté et de manière à imiter une étoffe flottante.

165. — *Dessiner un vase grec*, fig. 138. Les cinq figures qui remplissent la partie supérieure du quatorzième tableau sont toutes symétriques, c'est-à-dire qu'au moyen d'une verticale on les sépare en deux moitiés égales, mais en sens inverse. Cette observation est très-importante pour le dessin des figures symétriques, et contribue à leur donner cette exactitude qui en fait le principal mérite. Dans les arts, on dessine très-fidèlement l'autre moitié.

Les contours des vases sont très-difficiles à rendre purement ; le moindre changement dans le contour rend les vases lourds, ou grêles, ou disgracieux. C'est une expérience que chaque élève fera à son tour ; mais si l'on ne se décourage pas, si l'on efface plusieurs fois un trait irrégulier, on arrivera à rendre ces belles lignes qui donnent tant de prix aux vases grecs.

Le couvercle du vase de la *fig.* 138 est surmonté par un bouton composé de graines et orné de feuilles : il se compose d'une doucine très-allongée, d'un petit filet et d'une baguette.

On trouve dans le pied du vase une petite baguette entre deux filets, une doucine renversée presque droite, un quart de rond, une scotie coupée par une baguette appuyée sur un filet, et une moulure carrée.

Le dessin et la vérification de la *fig.* 138 exigent du soin, du goût et de l'attention.

166. — *Dessiner un vase*, fig. 139. Ce vase est d'une forme agréable; ses proportions plaisent à l'œil; aussi l'emploie-t-on avec des ornements très-variés. Dans les arts, on en fait de toutes les dimensions, en bronze, en pierre, en marbre, en albâtre, en plâtre, en bois, en porcelaine, en cristal.

Le haut du vase se compose d'un filet et d'un quart de rond; *le fond* du vase est une moitié d'ellipse. *Le pied* se compose d'un quart de rond entre des filets, d'une baguette entre filets, d'une partie inférieure de scotie, d'un filet, d'une baguette, d'un tore et d'un socle.

167. — *Dessiner le vase à anses*, fig. 140. Ce vase est de forme grecque; il est fermé par un couvercle surmonté d'un bouton à cannelures : on y trouve une doucine très-allongée et un filet. Les deux anses, à cannelures, sont terminées inférieurement par deux pommes de pin. Le fond du vase est décoré d'un double rang de feuilles en saillie.

Le pied se compose d'un filet, d'un quart de rond, d'une scotie, d'un quart de rond entre deux filets, et d'un petit socle.

168. — *Dessiner le candélabre antique*, fig. 141. Ce candélabre, qui servait d'ornement, est d'une grande richesse d'exécution. On pourra le dessiner dans une proportion double de hauteur : les détails n'en seront que mieux rendus.

Le haut du candélabre représente une coupe avec une flamme au milieu : on y reconnaît un quart de rond surmonté d'un filet, et au-dessous un cavet très-allongé; le fond de la coupe est décoré de feuilles. Le pied se compose d'une baguette entre deux filets et d'un quart de rond servant de socle.

Le candélabre se trouve divisé en deux parties par une scotie; la partie supérieure se subdivise elle-même en deux parties distinctes, terminées toutes les deux par des feuilles allongées dont le second rang est caché en partie. Le quart

de rond le plus haut est couvert de rais de cœur; le second quart de rond qui surmonte la scotie est sans ornement pour laisser valoir la richesse du socle. Le socle est composé de palmes placées sur une baguette qui les sépare de feuilles d'acanthe renversées. Le candélabre est soutenu par trois pieds ornés de palmes et d'enroulements : le tout repose sur deux marches servant de soubassement.

Dans la disposition de la figure on ne voit que deux pieds; le troisième est caché derrière. Les pieds sont terminés par des sabots doubles de ruminants.

169. — *Dessiner le candélabre moderne*, fig. 142. Nous avons placé un candélabre moderne en opposition avec le précédent, pour que l'on puisse former son jugement par la comparaison. Le candélabre de la *fig.* 142 est tout à la fois un objet de décor et un objet d'utilité; il est terminé dans le haut par trois bras entourant une bobèche élégante : on peut donc y placer quatre bougies.

La *fig.* 142 se compose d'une colonne, de son chapiteau, de sa base et de son piédestal triangulaire. Ce n'est pas là une colonne architecturale, mais une colonne disposée pour l'ornement, et dans laquelle on n'observe ni les proportions ni les moulures régulières.

On fera bien de copier la *fig.* 142 dans une proportion double de hauteur. La bobèche du haut est en forme de coupe avec filet, quart de rond, cavet allongé, moitié d'ellipse pour le fond; et au-dessous, filet, scotie, filet, quart de rond, feuilles d'ornement, doucine renversée, moulure plate et deux culots portés sur un enroulement orné de rosaces, et se rattachant aux deux branches placées sur deux autres culots et terminés par des quarts de rond et des filets.

La colonne est ornée de *feuilles de lotus* retombantes; elle est séparée de la base par une baguette entre deux filets, appuyée sur des feuilles de lotus renversées.

Le piédestal, dont on n'aperçoit qu'une des faces, est orné de filets et d'un cadre, et porté sur deux pieds armés de

griffes et surmontés de feuilles d'acanthe et d'enroulements; le tout est placé sur un soubassement.

Les deux *fig.* 141 et 142 exigent dans leur exécution et leur vérification beaucoup de soin. Nous recommandons aux élèves d'être bien exacts dans les mesures qu'ils prendront pour doubler toutes les proportions.

170. — *Dessiner un siége*, fig. 143. Ce siége, nommé *pliant*, est sans bras ni dossier; il est emprunté aux anciens, et adopté aujourd'hui pour certains appartements destinés à la conversation, tels que les *boudoirs* et les *parloirs*. Sa forme est gracieuse et commode. On adapte quelquefois un dossier à ces pliants, on y ajoute même deux bras; mais c'est une innovation qui nous semble malheureuse quant à la forme.

L'élève tracera des arcs de cercle opposés et tangents, qui serviront à construire les pieds du pliant. La ligne du haut est légèrement creusée en arc. On terminera en dessinant les petites sphères à l'extrémité des pieds, les ornements et la frange qui retombe sur une partie des arcs supérieurs.

Vérification de la fig. 143. On vérifiera au compas les arcs de cercle qui forment les pieds du pliant; on examinera ensuite les franges du siége.

171. — *Dessiner une lampe antique*, fig. 144. Cette lampe est d'une forme simple; l'anse est figurée par un serpent, qui était un emblème de la prudence et du mystère; le couvercle est surmonté d'un gland.

Le couvercle de cette lampe se compose d'un gland de chêne, d'une doucine allongée, d'un filet et d'un quart de rond.

Le pied se compose d'un filet, d'une doucine allongée, d'un filet, d'une baguette et d'une plate-bande.

On vérifiera la courbe de l'anse et la tête du serpent.

172. — *Dessiner une lampe athénienne*, fig. 145. Cette lampe est simple dans son contour. L'anse, ornée d'une rosace, est du meilleur goût. Le couvercle, déprimé, est pres-

que du corps de la lampe. Ce modèle grec est adopté aujourd'hui par les lampistes, qui l'ont transformé en *veilleuse,* ou petite lampe de nuit.

Le pied de cette lampe se compose d'un filet, d'une doucine et d'une plate-bande. Il faut corriger avec soin la courbe de l'anse, la rosace, et les fleurs surmontées d'un bouton qui ornent le couvercle.

CHAPITRE XI

VASES ET TOMBEAUX

173. — *Dessiner le vase étrusque de la* fig. 146. Ce vase est d'une forme très-élégante ; les ornements consistent en lignes courantes circulaires, en petits enroulements, en feuilles minces et en feuilles arrondies. Les anses, doubles, et liées par quatre petites patères ou clous qui servent à les consolider, sont d'une légèreté remarquable.

Ce vase a la forme ovoïde, c'est-à-dire qu'il ressemble à un œuf posé sur un pied dont les moulures s'éloignent de la régularité architecturale. Le col du vase est très-gracieux.

Les vases étrusques sont très-estimés à cause de leur élégance, et très-recherchés par les amateurs. Ils sont ornés, dans les plates-bandes du milieu, de dessins et de figurines en noir, qui ressortent parfaitement sur la couleur rouge du vase. Nous avons retranché les figurines, qui auraient rendu trop difficile l'exécution de la *fig.* 146.

174. — *Dessiner l'aiguière*, fig. 147. Cette aiguière, ou vase à mettre de l'eau, est de forme antique. Plusieurs de nos arts industriels en ont emprunté le galbe aux anciens. Ainsi l'aiguière (*fig.* 147) s'exécute en argent, en vermeil, c'est-à-dire en argent doré, en bronze, en cristal et en porcelaine.

L'anse de l'aiguière est élégante et hardie ; elle est ornée d'un culot, et à l'autre extrémité de feuilles d'acanthe : le corps est orné de feuilles allongées et d'enroulements. Les moulures du pied ne sont pas régulières ; mais elles conviennent parfaitement à ce vase, d'une forme gracieuse et svelte.

Cette figure, dessinée dans une proportion double de hauteur, est très-agréable à l'œil, et les ornements en sont plus faciles à exécuter.

175. — *Dessiner un vase antique*, fig. 148. Ce vase appartient au Musée national des monuments antiques; il était employé dans les cérémonies sacrées. Il est connu sous la dénomination de *vase de basalte :* nous lui avons ôté quelques ornements trop riches pour notre ouvrage. Entre les deux anses se trouvaient trois têtes avec du lierre dans les cheveux ; elles étaient séparées par des fragments de thyrse attachés avec des nœuds. On en peut conclure que ce vase appartenait à un temple de Bacchus, ou du moins qu'il était employé dans les bacchanales.

Le bord supérieur et celui du pied sont composés d'oves. La base du pied est formée de rais de cœur. Les anses de ce vase sont faites de deux branches entrelacées et ornées.

On remarquera dans les moulures le filet, la scotie, un second filet, une doucine renversée et un listel.

176. — *Dessiner la soupière d'argent*, fig. 149. En regard du vase de basalte, aux formes sévères, nous avons placé par opposition une soupière moderne, d'un dessin élégant, et que nous avons vue exécutée dans les magasins d'un des plus habiles orfévres de Paris.

Le couvercle se compose d'un bouton en forme de gland, entouré à sa base de feuilles d'eau allongées. Au-dessous se trouvent quatre rangées d'écailles, puis de petites rosaces.

Le corps de la soupière se compose d'une ligne d'oves et de feuilles de lotus allongées, doubles, façon rais de cœur. Les anses, cannelées, sont terminées par des culots qui viennent s'adapter à des rosaces terminées en rais de cœur.

Il est facile de remarquer que l'on n'aperçoit que la moitié de chaque anse, l'autre moitié se trouvant derrière, et que la partie de l'anse que l'on saisit pour servir la soupière n'est pas vue dans la figure, et se trouve cachée sous la partie la plus grosse de l'anse.

Le pied se compose d'un quart de rond formant saillie, et couvrant une rangée de feuilles retombantes. Les feuilles ont pour soubassement un filet. La base contient un filet, une doucine, un filet et un listel.

Le dessin de tous ces ornements exige du goût et de l'élégance. On pourra lui donner une proportion double en hauteur pour bien développer les détails d'ornement.

177. — *Dessiner le vase de la* fig. 150. Nous avons donné à ce vase une grande dimension, pour que les élèves puissent y reconnaître plus facilement les moulures, et dessiner plus exactement les ornements, qui échappent à l'attention quand ils sont très-petits.

Quand la ligne du contour sera purement tracée, les élèves dessineront les anses ornées de rosaces, les oves, les trèfles et les feuilles. La guirlande qui va d'une anse à l'autre est d'un joli effet.

Le corps du vase est orné d'enroulements attachés par une rosace formée de quatre feuilles d'eau retombantes ; il est terminé par des feuilles arrondies, qui s'appuient sur une baguette et qui se réunissent à la base sur le pied du vase, d'un filet, d'une baguette, d'un filet, d'une scotie, d'un filet, d'une doucine, d'un filet, d'un quart de rond et d'un listel.

La doucine est revêtue d'un rais de cœur, et le quart de rond de feuilles analogues aux oves.

On peut donner ce vase comme sujet de composition.

178. — *Dessiner le tombeau de la* fig. 151. Ce tombeau, de forme antique, est adopté de nos jours, et beaucoup de tombes modernes sont construites dans cette proportion. Simple, de bon goût, il est facile d'en augmenter ou d'en diminuer les ornements. Celui que nous donnons comme modèle a une guirlande, une couronne et des coins sculptés ; nous n'avons fait qu'indiquer le support. Une doucine placée sur une plate-bande doit soutenir le tombeau. Le défaut d'espace nous a empêché de compléter cette figure ; mais

les élèves auront soin de ne pas oublier la doucine et la moulure carrée au-dessous.

La couronne de laurier que nous avons placée comme ornement, et qui est attachée avec des bandelettes flottantes, peut trouver place dans beaucoup d'occasions ; elle est un symbole de victoire pacifique dans les lettres ou dans les arts ; elle peut servir également de symbole à un mérite éminent dans les carrières politique, administrative et judiciaire.

La guirlande soutenue par trois patères et attachée avec des bandelettes, se compose de fleurs et de fruits : on y voit des glands, des pommes de pin, des poires et des grenades ouvertes ; les deux cadres sont destinés à inscrire les noms des deux personnes enfermées dans le même tombeau.

On voit au Père-Lachaise, cimetière de Paris, des tombeaux qui, par la beauté des contours, la richesse des ornements et la valeur des matériaux, sont de véritables monuments d'architecture. L'illustre sculpteur Canova a prêté le talent de son ciseau à la décoration d'un magnifique tombeau en marbre, objet d'admiration pour les étrangers qui viennent visiter le Père-Lachaise.

179. — *Dessiner le tombeau de la* fig. 152. Ce tombeau est beaucoup plus riche en ornements que le précédent : les coins sont des torches funéraires où viennent s'attacher les extrémités de la guirlande qui encadre l'épitaphe.

Ce tombeau est surmonté d'une couronne de chêne, avec bandelettes : deux rosaces en patères terminent deux rouleaux cylindriques, dont on n'aperçoit que l'extrémité.

La doucine est ornée de feuilles, surmontée d'un listel, et appuyée sur un filet.

Les torches funéraires sont appuyées sur un culot renversé, qui repose sur un petit socle.

La base se compose d'un orle, d'un filet, d'une doucine renversée, d'un filet, d'une baguette et d'une plate-bande.

La *fig.* 152 peut être employée pour une tombe riche ; exécutée en marbre blanc, elle est d'un bel effet : elle rappelle

les tombeaux des anciens, destinés à recevoir les urnes funéraires où l'on déposait les cendres des morts. On sait que les Grecs et les Romains brûlaient les cadavres des morts sur des bûchers, et en recueillaient religieusement les cendres.

Arrivés à ce point, les élèves qui ont été guidés par un bon maître ont déjà le *goût* un peu développé.

On appelle *goût* le tact qui fait comprendre, qui fait discerner les beautés et les défauts d'un ouvrage ou d'un produit des arts. Il faut du goût pour reconnaître le choix et l'arrangement des parties, pour saisir l'effet général, ainsi que les beautés et les agréments de détail.

Après avoir donné une idée du goût, parlons aussi du *beau*.

Le beau se dit généralement de tout ce qui plaît aux sens, de tout ce qui fait éprouver à l'âme un plaisir mêlé d'admiration.

Dans le dessin linéaire, le beau est circonscrit; il n'a pas, comme dans la peinture, la magie des couleurs et du clair-obscur, ni, comme dans la sculpture, ce relief des parties, cette vie apparente qui donne tant d'animation à nos chefs-d'œuvre de sculpture. Cependant la pureté des lignes, la grâce, la flexibilité et la suavité des contours sont des beautés très-appréciables dans le dessin linéaire; mais elles ne frappent pas immédiatement tous les yeux : il faut avoir étudié et s'être déjà rendu compte de la perfection du travail pour en comprendre le charme.

CHAPITRE XII

APPLICATION DES ORNEMENTS A QUELQUES OUVRAGES DE CONSTRUCTION

180. — Les *rampes d'escalier* sont liées à la première marche par un *pilastre* (pilier orné). Ce pilastre est surmonté ordinairement d'un *couronnement* en cuivre. Les piliers des portes cochères des maisons de campagne sont terminés par le même couronnement, d'une grande dimension, en bronze ou en plâtre.

On peut appliquer ces couronnements à beaucoup d'objets d'art de petites dimensions.

181. — *Dessiner un couronnement en forme de vase*, fig. 153. On pourra faire dessiner ce vase en grand, mais alors il faudra lui donner plus d'ampleur au ventre ; sans cela les proportions paraîtraient maigres. Le pied est orné de moulures. On y trouve un filet, un quart de rond, une scotie, un filet, une baguette et un socle.

182. — *Dessiner un couronnement en forme de gland*, fig. 154. On trouve dans cette figure la courbe du gland (assez semblable à celle de l'œuf), la gaîne inférieure du gland, et quelques moulures, un filet, un quart de rond, une scotie et un socle.

183. — *Dessiner un couronnement en pomme de pin*, fig. 155. Cette forme de pomme de pin n'est pas tout à fait celle de la nature ; mais les artistes l'ont modifiée en lui donnant plus de rondeur. Elle est appuyée sur un culot en corolles. On y remarque un filet, un quart de rond, une scotie, un filet, une baguette et un socle.

184. — *Dessiner une boule placée sur son piédouche*,

fig. 156. On trouve dans les moulures du piédouche un filet, un quart de rond, une scotie, un filet, un tore et une plinthe.

Le piédouche est une base avec moulures.

185. — *Dessiner une grille terminée en fers de lance*, fig. 157. Les grilles de fer sont composées de barreaux ronds, maintenus par des traverses dans lesquelles ils entrent, et terminés par des ornements qui servent en même temps de défense.

La *fig.* 157 représente une portion de grille terminée en fers de lance. Ces fers de lance sont pointus à leur extrémité, pour empêcher de franchir la grille.

186. — *Dessiner une grille terminée en pommes de pin*, fig. 158. Cette espèce de grille, assez jolie quand les pommes de pin sont dorées, convient spécialement à la décoration extérieure des boutiques de marchands de vin.

187. — *Dessiner une grille terminée en culots à pointe*, fig. 159. Cet ornement représente une pointe entourée, à la base, d'une espèce de feuille en forme de culot. Cette grille est d'un bel effet ; elle est destinée à des bâtiments publics ; elle sert en même temps de défense et d'ornement.

188. — *Dessiner une grille terminée en culots*, fig. 160. Les grilles à culots sont plus riches encore que les précédentes ; elles sont très en vogue aujourd'hui, et cependant elles sont moins propres à servir de défense.

189. — *Dessiner une grille en fers de pique*, fig. 161. Cette grille, de forme ancienne, est encore fort jolie, surtout quand les fers de pique sont dorés.

Les grilles pour devantures se payent 90 fr. les 50 kilogrammes, les ornements comptés à part.

190. — *Dessiner une rampe d'escalier*, fig. 162. Cet escalier est dit *à l'anglaise*. Son mérite consiste dans l'élégance et la légèreté. Ce genre d'escalier est en usage dans les constructions modernes, parce qu'il ne charge pas les gros murs et n'exige pas des masses de charpentes, comme les anciens escaliers.

Le maître pourra changer le couronnement et choisir parmi les fig. 154 et 155.

191. — *Dessiner une grille de jardin*, fig. 163. Les châssis du haut et du milieu sont des carrés ; les châssis du bas sont des rectangles plus hauts que larges, également croisés avec boutons. La grille est surmontée de culots à pointe ; elle est solide et élégante, et convient à de riches maisons de campagne. Les pilastres qui servent d'appui à la grille sont surmontés de vases ou d'autres ornements. On pourra y faire placer le couronnement des fig. 153, 154, 155 et 156.

192. — *Dessiner une grille de galerie*, fig. 164. Cette grille est riche de détails et d'ornements. Les ornements sont en cuivre doré, ou en couleur vert antique. Elle convient à un palais ou à un château, comme grille de galerie ou de chapelle.

CHAPITRE XIII

MODÈLES DE BALUSTRES ET DE MAISONS

193. — *Dessiner un balustre et une portion de balcon*, fig. 165. Les balcons de croisée et les terrasses sont appuyés sur des *balustres*. Ce genre de décoration est destiné à de belles maisons.

Le balustre n'est pas un ordre régulier d'architecture, car on peut, selon l'espace dont on dispose, lui donner des formes plus ou moins élancées. Il faut convenir même que le renflement trop fort que l'on avait adopté pour les balustres les rendait massifs et peu agréables à l'œil. Le diamètre de renflement ne doit jamais excéder le tiers de la hauteur du balustre; il produit même un meilleur effet quand il n'est que le quart de cette hauteur.

L'appui est le plus ordinairement en pierre, comme la balustrade.

Le premier balustre, dans les *fig.* 165 et 166, indique la construction géométrique qu'il faut suivre pour diminuer les difficultés de ce genre d'ornements.

On distingue dans les balustres (*fig.* 165): 1° l'*appui*, 2° le *tailloir*, 3° le *quart de rond*, 4° le *filet*, 5° le *gorgerin*, 6° l'*astragale*, 7° son *filet*, 8° le *col* et le *renflement*, 9° la *baguette*, 10° son *filet*, 11° la *scotie* et son *filet*, 12° le *tore*, 13° la *plinthe*.

Quand les balustres sont destinés à cacher le toit d'une maison ou à entourer une galerie élevée, il faut les faire reposer sur un socle, qui peut être du quart de la hauteur du balustre.

On peut voir dans le *Cours méthodique de l'Enseignement*

supérieur (*Pl. III, fig.* 34) un beau modèle tiré du palais du Louvre, et tenant lieu de balustre.

194. — *Dessiner un balustre à deux renflements, et une portion de balcon,* fig. 166. Ce genre de balustre convient pour des rampes d'escaliers intérieurs. On distingue, dans le premier balustre à gauche : 1° l'*appui*, 2° le *tailloir*, 3° le *quart de rond,* 4° le *filet,* 5° le *col* et le *renflement*, 6° le *filet*, 7° le *tore* entre les deux *filets*, 8° et 9° le second *renflement* et le second *col*, 10° le *filet*, 11° le *quart de rond renversé*, 12° la *plinthe*.

195. — *Dessiner une devanture de boutique*, fig. 167. Les beaux magasins de Paris et des premières villes de France ont des devantures disposées avec autant de goût que d'élégance. Le modèle que nous donnons est du genre le plus moderne.

La boutique *fig.* 167 est décorée très-richement. Sa façade se compose de trois travées, formées par des pilastres d'ordre corinthien.

La travée du milieu, plus étroite que les deux autres, sert d'entrée. Celles des deux côtés sont divisées en trois parties, par de petites colonnes terminées en bas par un culot orné de feuilles, et supportant dans le haut la retombée d'arcades. Les montants sont en bronze doré, et l'espace qui se trouve entre eux est ordinairement fermé par une grande glace d'un ou de deux morceaux.

Les ornements au-dessus de la porte sont en cuivre doré.

Dans plusieurs riches magasins on garnit tous les soubassements des colonnes, jusqu'à terre, en cuivre poli, qu'il faut entretenir avec une extrême propreté.

Nous n'avons aucune règle à prescrire pour la construction des figures de ce tableau; il ne s'agit que d'élever un certain nombre de verticales et de tirer des horizontales convenablement espacées.

196. — La *fig.* 168 représente la façade d'une jolie petite maison de campagne, qui doit être précédée d'un jardin.

Devant le corps de logis se trouve un porche soutenu par des piliers carrés, et qui, au premier étage, sert de terrasse. On monte par des marches dont les socles supportent des vases de fleurs.

Le soubassement de la maison est formé de blocaille apparente; il sert d'appui à des fenêtres terminées en demi-cercle.

Les angles sont fortifiés par des chaînes verticales dont les pierres sont disposées en carreaux et boutisses.

On appelle *boutisses*, des pierres de taille faisant saillie, mais dont la plus grande partie est cachée dans le mur.

La *fig.* 169 représente la coupe de la même maison de campagne. On y distingue facilement les marches, les rampes qui servent de socles pour les vases, le porche et la petite terrasse.

197. — Les *fig.* 170, 171 et 172 représentent le *plan*, l'*élévation* et une partie de la *coupe* d'une maison de location.

Elle contient, au rez-de-chaussée, trois boutiques, dont le plancher supérieur se trouve de niveau avec la chaîne horizontale nommée *imposte*, et sur laquelle reposent les arcades.

L'entre-sol est éclairé par des jours pratiqués dans la partie circulaire; au-dessus se trouve le premier étage, qui se distingue par des fenêtres ornées de chambranles; celle du milieu est, de plus, surmontée d'une frise et d'une corniche. Le deuxième étage a des fenêtres ornées de chambranles. On doit remarquer que les milieux des *baies* se trouvent tous dans la même verticale, pour éviter que les *pleins* ne reposent sur les *vides*, ou encore pour qu'il n'y ait pas de *porte-à-faux*, vices très-ordinaires dans les maisons de Paris, et auxquels on peut attribuer en grande partie leur peu de durée. Les baies allant en décroissant de largeur, il arrive que les espaces qui se trouvent entre elles, appelés *trumeaux*, vont au contraire en augmentant. Les strictes lois de l'équilibre sembleraient exiger une disposition contraire; mais l'usage, d'accord avec les convenances, a consacré ce mode de construction. Chaque étage est marqué par une chaîne horizontale nommée *bandeau* ou *plinthe*, et le tout est couronné par un entable-

ment dont la saillie ou corniche repose sur des consoles. Un troisième étage pourrait être pratiqué dans les combles.

198. — Il est nécessaire, pour donner une idée un peu exacte d'une maison, de représenter son ensemble et ses parties.

Le dessin de la façade d'un bâtiment se nomme *élévation*. Lorsqu'on ne représente qu'une seule élévation, on choisit ordinairement la façade principale. Ce plan donne une idée générale de l'ensemble.

Mais, pour faire connaître les détails, il faut présenter les *coupes*. On suppose, en effet, que l'on coupe un bâtiment par des *plans horizontaux* et par des *plans verticaux*.

La coupe faite par le plan horizontal se nomme *plan géométrique*. On fait plusieurs plans *géométriques* : le *plan des caves*, le *plan du rez-de-chaussée*, et les plans des autres étages.

Dans la *fig*. 171, nous n'avons fourni que le plan du rez-de-chaussée : il suffit pour donner une idée des autres plans, qui sont tout à fait du ressort de l'architecture.

Les plans verticaux se nomment *coupes verticales* ou *profils*. Ces profils donnent une idée juste de la distribution intérieure.

Nous n'avons indiqué qu'une partie du profil de la maison *fig*. 172.

199. — Sans vouloir entrer dans des détails approfondis d'architecture, nous allons dire quelques mots sur la construction des maisons.

Avant de construire, il faut creuser les fondations. Si le terrain est solide, on peut asseoir les fondations aussitôt que l'on trouve un fond résistant. On dispose à cet effet des moellons non taillés ou des quartiers de pierre dure qu'on nomme *libages*. Sur cette première assise on place des moellons durs, liés ensemble par du mortier de chaux et de sable. On élève ensuite les caves, et enfin les murs des bâtiments.

Les voûtes sont construites en pierres de taille bien choisies, proprement taillées. Les *claveaux* (ce sont les pierres taillées en coin qui servent de clef à la voûte) seront de l'épaisseur

de la voûte. La taille de l'*intrados* (c'est la surface du dessous de la voûte) sera ragréée et jointoyée.

Si les voûtes sont construites en moellons, les parements intrados seront taillés au marteau, les claveaux auront le plus de queue qu'il sera possible.

Si le sol résistant ne se trouve pas lorsqu'on a creusé suffisamment pour placer les caves, alors on est réduit ou à bâtir *sur pilotis,* c'est-à-dire à placer des libages sur des pièces de bois enfoncées verticalement dans le terrain, ou à bâtir *sur plate-forme*, c'est-à-dire à faire une espèce de plancher avec de grosses pièces de bois horizontales.

200. — Les murs doivent être plus ou moins forts, selon les charges qu'ils sont destinés à soutenir. On élève, en conséquence, des *chaînes verticales* ou *assises de pierres de taille* plus longues et plus dures que les autres, pour soutenir les planchers. Ces chaînes descendent jusqu'au bas des fondations; elles sont unies entre elles par des *chaînes horizontales* à la hauteur des planchers.

Les *murs de face* sont plus épais que ceux qui les traversent à angles droits dans l'intérieur, et que l'on nomme *murs de refend.*

Les murs seront élevés en pierres de taille ou en moellons.

Les pierres seront *ébousinées à vif*, c'est-à-dire qu'on ôtera le *bousin* ou la partie qui n'est pas encore suffisamment durcie. Les joints seront dégauchis et piqués à grain d'orge. Les lits de pierre seront posés de niveau, calés et garnis de mortier fin de chaux. On appelle *ragréer* un ouvrage, y mettre la dernière main et réparer les petites négligences des ouvriers. *Jointoyer* un mur, c'est remplir les ouvertures des joints des pierres d'un mortier approchant de la couleur de ces pierres.

Dans la construction des murs en moellons, les moellons devront être équarris, ébousinés à vif, posés sur leur lit de carrière en bonne liaison, à bain de plâtre ou de mortier.

Les bois de charpente seront de chêne ou de sapin ; on les choisira sans aubier, ni nœuds, ni roulures, ni moulures, ni

vermoulures. Ces pièces doivent être équarries à vives arêtes, bien assemblées, à tenons et à mortaises, avec queue entaillée et à crémaillère.

Les entrepreneurs ne peuvent se servir des vieux bois sans une autorisation spéciale du propriétaire.

Dans la charpente, on emploie des *poutres* : ce sont de grosses pièces de bois carré qui soutiennent les *solives*, pièces de bois moins fortes ; des *chevrons*, pièces de bois qui soutiennent les lattes sur lesquelles on pose les ardoises ou les tuiles ; des *sablières*, longues pièces de boiś dans les combles ; des *arbalétriers*, pièces de bois des combles ; des *assemblages*, c'est l'union de plusieurs pièces de bois ; des *enchevêtrures*, assemblage de chevêtres et de solives ; des *limons*, vis d'un escalier de charpente ; des *bois d'échiffre*, bois qui compose la partie d'un escalier, moins les marches : ce mot vient de *chiffres*, parce que, lorsqu'on construit un escalier, on chiffre le long du mur ; des *jambes-de-force*, pièces de bois qui soutiennent ; des *étançons*, c'est l'étai qu'on pose sous les terres minées ou sous un mur qu'il faut soutenir ; des *étrésillons*, pièces de bois qui servent d'arc-boutant à des murs qui déversent, etc., etc.

201. — Quand les murs et la charpente sont préparés, on divise chaque étage en chambres au moyen de *cloisons*.

Les cloisons sont *simples, pleines* ou *creuses*.

Les cloisons simples sont *hourdées*, c'est-à-dire maçonnées grossièrement avec des plâtras et du mortier ou du plâtre : on les recouvre, à fleur de poteaux, d'un *enduit* de plâtre.

Les cloisons pleines sont hourdées et *lattées* des deux côtés. C'est sur les lattes que se pose l'enduit.

Les cloisons creuses ne sont pas hourdées. On place des lattes sur des poteaux de remplissage, et on enduit par-dessus.

Outre ces cloisons, qui ont ordinairement 18 ou 19 centimètres d'épaisseur, il y a encore des cloisons *légères*, qui se font en briques, en grands carreaux de plâtre, ou en planches de bateau.

202. — Les portes ont de chaque côté des poteaux qu'on

nomme *poteaux d'huisserie*. Les pièces qui forment la partie supérieure des croisées se nomment *linteaux*.

Quant aux cheminées, on les construit en briques, en pierres ou en plâtre ; elles sont toujours composées de deux *jambages*, d'un *manteau* qui réunit les jambages, et d'un *tuyau* pour conduire la fumée.

Il faut éviter de placer l'*âtre* d'une cheminée sur une pièce de bois : on laisse à cet effet dans le plancher un vide que l'on nomme *trémie*. Ce vide est rempli par deux ou trois barres de fer sur lesquelles on hourde des plâtras. C'est sur ce *hourdis* que l'on applique le *foyer* en pierre. Au fond de la cheminée on adapte une plaque de fonte.

Les jeunes gens qui auront compris ces premiers éléments, et qui désireraient avoir des détails plus étendus, pourront s'adresser aux architectes, aux maîtres maçons, aux charpentiers et aux menuisiers, qui se feront, la plupart du moins, un vrai plaisir de compléter ou de rectifier leurs idées.

DESSIN LINÉAIRE GRAPHIQUE

CHAPITRE XIV

TRACÉ GÉOMÉTRIQUE

203. — Personne ne révoque en doute l'importance du dessin à vue et sans instruments. On comprend, en effet, combien il est utile de rendre sa pensée rapidement par un tracé plus ou moins juste, mais suffisamment régulier pour être compris par tous ceux qui le verront. Quelque habiles cependant que la pratique puisse nous rendre, il faut convenir qu'un dessin à vue n'est toujours qu'une *approximation*. Dans l'exécution des arts industriels, il faut des dessins exacts, et les instruments seuls peuvent les fournir. Il est donc très-important aussi de tracer un dessin à la règle, au compas, et avec les autres instruments employés habituellement. Nous allons indiquer plusieurs constructions géométriques, qui suffiront pour les figures des dix-huit premiers tableaux de notre atlas. Voici la liste des instruments nécessaires pour le tracé géométrique :

1° Règle plate et longue d'un mètre, en ébène ou en poirier ;

2° Règle plate, en ébène ou en poirier, d'un double décimètre ;

3° Planche avec encadrement de bois dur, pour coller le papier ;

4° Té en bois de poirier, avec divisions en décimètres, centimètres et millimètres;

5° Échelle de proportion en buis, ou double décimètre triangulaire en buis;

6° Compas de cuivre, avec pointes de rechange;

7° Compas à balustre;

8° Crayons de Brockmann ou de Conté;

9° Morceau épais de caoutchouc [1].

204. — *Ligne droite.* Pour tracer une ligne droite sur le papier, il n'y a d'autres précautions à prendre que de bien assujettir sa règle, et de faire glisser le crayon, la plume ou le tire-ligne, par un mouvement régulier, le long de son arête inférieure.

Si l'on se sert d'une plume, et que son bec touche l'arête de la règle, on s'expose à faire des taches : on est donc obligé d'appuyer la plume le long de l'arête supérieure, et de tenir ainsi le bec à une certaine distance de l'arête inférieure. Mais on sent combien il est difficile de conserver cette équidistance partout. Aussi est-il impossible de se servir d'une plume pour tracer une très-longue ligne : il faut absolument recourir au *tire-ligne.* Pour se servir d'un tire-ligne, il faut quelques précautions. On introduit avec la plume plusieurs gouttes d'encre entre les palettes, que l'on essuie bien à l'extérieur, et l'on serre la vis de manière à avoir la grosseur de ligne que l'on désire. Cet instrument est très-commode, mais il demande beaucoup de propreté : il ne faut jamais y laisser séjourner l'encre, il faut le nettoyer souvent, et, quand on ne s'en sert plus, tenir les palettes écartées.

205. — *Circonférence.* Pour tracer une circonférence d'un rayon donné, on prend une ouverture de compas égale à ce rayon. On appuie légèrement une des pointes du compas en O (*fig.* 173) et l'on fait tourner circulairement l'autre pointe, qui trace la courbe appelée *circonférence.*

1. Tous ces instruments se trouvent chez MM. Hachette et Cie.

AB, BC, CA sont des *arcs de cercle;* la droite AB, qui unit les extrémités de l'arc AB, s'appelle *corde.* Pour distinguer l'arc de la corde à la seule dénomination, on désigne l'arc par trois lettres : ainsi l'on dira l'arc ADB, et la corde AB.

206. — *Faire un angle égal à un angle donné.* Supposez l'angle donné BAC (*fig.* 174). Du point A, comme centre, et avec un rayon à volonté, décrivez l'arc de cercle BC, terminé aux deux côtés de l'angle.

Du point D, extrémité de la droite DE, et avec une ouverture de compas égale à AC, décrivez un arc indéfini EG. Prenez une ouverture de compas égale à BC, et du point E, comme centre, décrivez un petit arc qui coupera l'arc indéfini en F. Joignez F et D, et l'angle EDF sera égal à l'angle BAC.

207. — *Élever une perpendiculaire sur une droite donnée, et diviser cette droite en deux parties égales.* Soit la droite AB (*fig.* 175), qu'il faut diviser en deux parties égales, en élevant une perpendiculaire au milieu. Des points A et B, et avec une ouverture de compas plus grande que la moitié de AB, décrivez deux arcs de cercle au-dessus de AB et deux autres au-dessous. Joignez par une droite les intersections C et D : la droite CD sera la perpendiculaire demandée, et elle divisera AB en deux parties égales au point E.

208. — *Diviser un angle donné en deux parties égales.* L'angle donné est BAC (*fig.* 176). Du sommet A, et avec une ouverture de compas à volonté, je décris l'arc de cercle EF. Des points E et F, avec une ouverture de compas à volonté, mais plus grande que la moitié de la corde EF, je décris deux arcs de cercle, qui se coupent en D. Je tire DA : l'angle sera divisé en deux parties égales.

209. — *D'un point donné hors d'une droite, abaisser une perpendiculaire sur cette droite.* Soit AB (*fig.* 177) la droite indéterminée, et C le point d'où il faut abaisser une perpendiculaire. De ce point, comme centre, et avec une ouverture de compas plus grande que la distance de ce point à la ligne

AB, décrivez un arc de cercle qui déterminera les deux points A et B. De ces deux points, comme centres, et avec une ouverture de compas à volonté, plus grande que la moitié de AB, décrivez deux arcs de cercle, dont l'intersection sera le point D. Tirez CD : c'est la perpendiculaire demandée.

210. — ***D'un point donné sur une droite, élever une perpendiculaire sur cette droite.*** AB (*fig.* 178) est la droite donnée, C le point où il faut élever la perpendiculaire.

Du point C, et avec une même ouverture de compas, déterminez les points D et E à égale distance de C. De ces points, et avec une ouverture de compas plus grande que DC, décrivez deux arcs de cercle, qui se couperont en F. Joignez F et C : la ligne FC sera la perpendiculaire demandée.

211. — ***Élever une perpendiculaire à l'extrémité d'une droite.*** Si l'on veut élever une perpendiculaire au point A de la droite AB (*fig.* 179), on prolonge BA jusqu'en C; on détermine, avec une même ouverture de compas, les distances égales AB, AC. Des points C et B, avec une ouverture de compas plus grande que CA, on décrit deux arcs de cercle dont l'intersection donne le point D : la ligne DA est la perpendiculaire demandée.

L'ouverture de compas doit être plus grande que CA (*fig.* 179) : car, si elle était égale à CA, les deux arcs de cercle seraient tangents en A; et si elle était plus petite que CA, les deux arcs de cercle ne se rencontreraient pas.

212. — ***Élever une perpendiculaire à l'extrémité d'une droite qui ne peut être prolongée.*** Supposons la ligne AB (*fig.* 180), à l'extrémité A de laquelle on doit élever une perpendiculaire, sans pouvoir la prolonger. Prenez un point O à volonté. De ce point, et avec un rayon OA, décrivez un arc de cercle qui coupera la droite AB en C. Joignez O et C; prolongez la droite CO jusqu'en D, où elle rencontrera l'arc de cercle. Joignez D et A : la ligne DA sera la perpendiculaire demandée.

213. — *Autre construction pour élever une perpendiculaire à l'extrémité d'une droite qui ne peut être prolongée.* Du point A (*fig.* 181), avec une ouverture de compas à volonté, tracez un arc de cercle qui coupera la ligne AB au point C; du point C, et avec le même rayon, décrivez un arc qui coupe le précédent en D. Si l'on joint le point C au point D, et qu'on prolonge cette droite d'autant en E, la ligne EA sera la perpendiculaire demandée.

214. — L'*équerre* et le *rapporteur* sont deux instruments qui servent à élever les perpendiculaires.

Pour élever une perpendiculaire au moyen de l'équerre, il suffit de placer un des côtés de l'angle droit très-exactement sur la ligne donnée, et de faire glisser une pointe de crayon, une plume ou un tire-ligne, le long de l'autre côté de l'angle droit de l'équerre.

Si l'on se sert du rapporteur, on place le centre sur le point de la ligne où l'on veut élever une perpendiculaire, et quand le diamètre du rapporteur coïncide exactement avec la droite donnée, il ne s'agit plus que de marquer sur le papier le point du limbe correspondant à 90 degrés. Ce point, joint avec celui qu'occupait le centre de l'instrument, fournit la perpendiculaire demandée.

Ces procédés donnent de bons résultats quand les instruments sont exacts.

215. — *Par un point donné, mener une parallèle à une droite donnée.* Soit le point C (*fig.* 182) par lequel on veut mener une parallèle à AB. Tirez une oblique quelconque CB, et faites au point C un angle ECF égal à l'angle ABC [§ **206**]. La droite CD est la parallèle demandée.

216. — *Autre construction pour mener, par un point donné C, une parallèle à une droite donnée.* Par un point quelconque de la droite AB (*fig.* 183) et avec un rayon terminé au point donné C, décrivez une demi-circonférence, qui passera par le point C; du point F, avec un rayon égal à la corde EC, décrivez un arc de cercle, qui coupera la demi-circonférence

en D : la droite qui passera par les points C et D sera la parallèle demandée.

217. — *Diviser une droite donnée en plusieurs parties égales*, fig. 184. Supposons que l'on veuille diviser la droite AB en sept parties égales. Menez au point A une droite indéterminée AC, sous un angle quelconque; portez sept fois sur AC une ouverture de compas AE prise à volonté, jusqu'en D; joignez le point D à B par la droite BD. Par les points de division H, I, K, L, M, E de la droite AD, menez, selon l'un des procédés indiqués dans les paragraphes **215** et **216**, des parallèles à DB, et la droite AB sera divisée en sept parties égales.

218. — Dans la pratique, on se sert souvent d'un compas pour diviser par tâtonnement une droite en parties égales; mais ce procédé, expéditif quand il s'agit d'une approximation, ne saurait convenir à une opération exacte.

219. — *Construire un triangle équilatéral.* Prenez une base AB (*fig.* 185). Des points A et B, avec une ouverture de compas égale à AB, décrivez deux arcs de cercle qui par leur intersection déterminent le point C. Tirez CA et CB, et le triangle équilatéral ABC sera construit.

220. — *Construire un triangle isocèle.* Soit AB (*fig.* 136) la base du triangle isocèle que l'on veut construire. Des points A et B, comme centres, et avec une ouverture de compas différente de AB, décrivez deux arcs de cercle dont l'intersection en C donne le sommet du triangle. Tirez CA et CB, et le triangle isocèle ACB sera construit.

Si l'ouverture de compas était égale à AB, ce serait la construction du triangle équilatéral.

Selon que l'on prendra l'ouverture de compas plus petite ou plus grande que AB, le triangle paraîtra déprimé ou élancé.

On peut donner au triangle isocèle un nombre infini de formes différentes.

221. — *Construire un triangle rectangle isocèle dont la base*

horizontale soit l'hypoténuse. Soit AB (*fig.* 187) l'hypoténuse servant de base. Divisez la droite AB en deux parties égales, et tirez la perpendiculaire DE. Du point C, comme centre, et avec un rayon égal à CA, décrivez une demi-circonférence qui coupera la perpendiculaire en F. Tirez FA et FB : le triangle AFB est rectangle en F et, de plus, il est isocèle.

222. — *Construire un carré.* Sur AB (*fig.* 188) base du carré, et à son extrémité A, on élève une perpendiculaire [§ **212**], sur laquelle on porte une ouverture de compas égale à AB, ce qui détermine le point D. Des points D et B, et avec la même ouverture de compas égale à AB, décrivez deux arcs de cercle, qui se couperont en C. Tirez DC et BC, et le carré ADCB sera construit.

223. — *Construire un rectangle.* Soit AB (*fig.* 189) la base du rectangle. A l'extrémité A on élève une perpendiculaire [§ **212**], sur laquelle on prend AD égal à la hauteur du rectangle. Du point D, comme centre, avec une ouverture du compas égale à AB, et du point B, avec une ouverture égale à AD, décrivez deux arcs de cercle, qui se couperont en C. Tirez DC et BC, et le rectangle sera construit.

224. —*Construire un parallélogramme.* Soit AB (*fig.* 190) la base d'un parallélogramme. Au point A menez l'oblique AD plus grande ou plus petite que AB. Du point D, avec une ouverture de compas égale à AB, et du point B, avec une ouverture de compas égale à AD, décrivez deux arcs de cercle, qui se couperont en C. Tirez DC et BC, et le parallélogramme sera construit.

225. — *Construire un losange*, fig. 191. Même construction que la précédente, excepté que AD est égal à AB. Les quatre côtés de ce parallélogramme sont égaux, et, de plus, les *diagonales* AC et DB se coupent à angles droits, tandis que, dans le parallélogramme de la figure précédente, les quatre angles ne sont égaux que deux à deux, savoir : DOA égal à COB, et DOC égal à AOB. Ces angles, égaux deux à deux, sont appelés *angles opposés au sommet.*

On peut, au moyen de ces premières notions du tracé au compas, dessiner les quatre premiers tableaux de l'atlas. Nous allons passer au tracé géométrique de la deuxième partie, relative au cercle et à l'ellipse.

226. — *Retrouver le centre d'un cercle.* Prenez trois points à volonté, A, B, C (*fig.* 192) sur la circonférence donnée. Joignez les points A, B, C, par les droites AB et BC. Sur le milieu de la droite AB élevez une perpendiculaire ; élevez-en une autre sur le milieu de BC [§ **207**]. L'intersection O de ces perpendiculaires est le centre cherché. La même construction doit être employée pour *faire passer une circonférence par trois points donnés non en ligne droite.*

227. — *Inscrire dans un cercle un triangle équilatéral.* Tirez le diamètre AB (*fig.* 193). Du point B, comme centre, et avec une ouverture de compas égale au rayon du cercle, décrivez l'arc de cercle COD, qui détermine, par sa double intersection avec la circonférence, les points C et D ; tirez AC, AD et CD : ACD est le triangle équilatéral demandé.

228. — *Inscrire dans un cercle un carré.* Tirez le diamètre AB (*fig.* 194). Des points A et B, avec une ouverture de compas à volonté, décrivez deux arcs de cercle, dont l'intersection donne un point que vous joindrez avec le centre O, ce qui détermine le point C; prolongez CO jusqu'à la rencontre de la circonférence en D. Joignez les points A, C, B, D, par les droites AC, CB, BD et DA : vous aurez le carré demandé.

229. — *Inscrire dans un cercle un pentagone régulier.* Sur le diamètre AB (*fig.* 195) élevez au centre le rayon perpendiculaire CI; divisez le rayon CB en deux parties égales, par le procédé de la *fig.* 193, ce qui donnera le point G ; du point G, comme centre, et avec un rayon égal à GI, décrivez l'arc de cercle IH. La corde IH de l'arc IOH est le côté du pentagone cherché.

230. — *Inscrire dans un cercle un hexagone régulier.* Portez six fois le rayon BO (*fig.* 196) de B en C, en D, etc. : c'est

le côté de l'hexagone cherché, que l'on obtiendra en tirant les droites BC, CD, DE, etc.

231. — *Inscrire dans un cercle un heptagone régulier ou polygone de sept côtés.* Même construction que dans la *fig.* 193. La ligne DE ou la ligne CE (*fig.* 197) est le côté de l'heptagone régulier. Ce tracé n'est qu'approximatif; mais le côté ainsi obtenu ne surpasse le véritable que de $\frac{1}{566}$ du rayon, à peu près.

232. — *Inscrire dans un cercle un octogone régulier ou polygone de huit côtés.* Inscrivez le carré comme dans la *fig.* 194; puis, des extrémités des rayons (*fig.* 198), décrivez, avec une ouverture de compas à volonté, deux arcs de cercle, qui se coupent en E; tirez EO, ce qui déterminera le point F. La corde FB est le côté de l'octogone régulier, portez-la huit fois sur sa circonférence, et tracez les côtés ou le périmètre du polygone.

233. — *Inscrire dans un cercle un ennéagone régulier ou polygone de neuf côtés.* Tirez le diamètre AB (*fig.* 199), que vous prolongerez en C. Au centre O élevez (selon le procédé du paragraphe **210**) la perpendiculaire OD, que vous prolongerez indéfiniment. Du point I, et avec une ouverture de compas égale au rayon du cercle, coupez la circonférence en F. Du point E, comme centre, et avec la distance EF, tracez l'arc de cercle FG, qui coupera le prolongement du diamètre en G. Du point G, et avec un rayon GI, décrivez un arc de cercle IH. AH est le côté de l'ennéagone régulier. Ce tracé n'est qu'approximatif.

234. — *Inscrire dans un cercle un décagone régulier ou polygone de dix côtés.* Même construction que dans la *fig.* 195. HO (*fig.* 200) est le côté du décagone.

Autre procédé : Inscrivez le pentagone régulier (*fig.* 195), et divisez en deux parties égales l'arc qui est sous-tendu par un des côtés du pentagone : la corde de la moitié de cet arc est le côté du décagone régulier.

235. — *Inscrire dans un cercle un endécagone régulier ou*

polygone de onze côtés. Tracez les deux diamètres perpendiculaires AB et CD (*fig.* 201) par le procédé de la *fig.* 194. Portez une ouverture de compas égale au rayon du cercle de C en E et de B en F. Du point E, comme centre, et avec une ouverture de compas égale à EF, décrivez l'arc de cercle FG. Son intersection avec le diamètre détermine le point G; la corde de l'arc FG est le côté de l'endécagone régulier. On le portera onze fois sur la circonférence, et l'on tracera les côtés de ce polygone. Ce tracé n'est qu'approximatif.

236. — *Inscrire dans un cercle un dodécagone régulier ou polygone de douze côtés.* Portez six fois le rayon du cercle sur la circonférence (*fig.* 202) comme dans la *fig.* 196. Des points A et B, et avec la même ouverture de compas à volonté, décrivez deux arcs de cercle, qui se couperont en D; joignez D au centre, ce qui détermine le point E. La corde EA est le côté du dodécagone régulier, de même que la corde EB. Cette construction se réduit à diviser l'arc BEA en deux parties égales.

Par le même procédé, on obtiendra le côté du polygone régulier de quatorze côtés, en divisant en deux parties égales l'arc sous-tendu par le côté de l'heptagone. *En général, en divisant en deux parties égales l'arc qui correspond au côté d'un polygone quelconque, la corde d'un des nouveaux arcs est le côté du polygone d'un nombre double de côtés.*

Ainsi donc, connaissant les moyens d'inscrire dans une circonférence des polygones de 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 côtés, nous savons inscrire les polygones de 14, 16, 18, 20, 22, 24 côtés. Mais inscrire un polygone régulier d'un nombre déterminé de côtés, *c'est aussi diviser la circonférence en ce même nombre de parties égales :* nous savons donc diviser une circonférence en 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 parties égales.

Ces divisions de la circonférence sont très-utiles dans l'horlogerie, dans la mécanique, et dans plusieurs autres professions industrielles.

237. — ***Diviser la circonférence en autant de parties égales que l'on veut.*** Des extrémités A et B du diamètre AB (*fig.* 203), et avec une ouverture de compas égale à AB, décrivez deux arcs de cercle, qui se coupent en C. Tirez AC et CB. ABC est un triangle équilatéral. Divisez le diamètre en autant de parties que vous voulez avoir de divisions, et tirez du point C une ligne qui passera par la seconde division du diamètre, et ira aboutir à la circonférence : la corde de l'arc de cercle intercepté sur la circonférence est le côté du polygone demandé.

Soit proposé, par exemple, de diviser en treize parties égales une circonférence dont MN est le diamètre (*fig.* 203). Comme il est assez long, au moyen du procédé indiqué par la *fig.* 184, de diviser MN en treize parties égales, voici une construction aussi simple que facile. Tirez une ligne indéterminée, marquez le point de départ en A, et portez-y treize fois, de A en B par exemple, une longueur prise à volonté.

Divisez AB en deux parties égales [§ **207**] au point O. Du point O, et avec une ouverture de compas égale à la moitié de AB, décrivez une circonférence. Des points A et B, successivement pris pour centres, et avec une ouverture de compas égale à AB, décrivez deux arcs de cercle, qui se couperont en C. Tirez CA et CB. Par ce point C, et par le point D, 2e division du diamètre à partir de B (on pourrait également prendre la 2e division à partir de A, le résultat serait le même), tirez la droite CE jusqu'à la rencontre de la circonférence; joignez E et B; la corde EB est le côté du polygone régulier de treize côtés.

Mais ce n'est pas la circonférence dont AB est le diamètre que l'on veut diviser en treize parties, c'est la circonférence dont MN est le diamètre que nous supposons plus grand que AB. Divisez MN en deux parties égales [§ **207**] au point O. De ce point O, comme centre, décrivez une circonférence concentrique à ABE, avec une ouverture de compas égale à la moitié de MN. Joignez le centre O avec le point E, et prolongez la droite OE jusqu'à la rencontre de la grande cir-

conférence en P; prolongez aussi le diamètre AB jusqu'en N : PN est le côté du polygone régulier de treize côtés.

Si le diamètre était ID, plus petit que AB, la construction serait absolument la même, et LD serait le côté du polygone cherché.

Cette construction, qui est indiquée par Renaldini, n'est qu'une approximation dans le plus grand nombre de cas; mais comme cette approximation peut être fort utile dans la pratique, nous avons pensé qu'il serait agréable à nos lecteurs de la connaître.

238. — *Tracer un ovale dont les deux axes sont donnés.* Soient AA′ (*fig.* 204) le grand axe, et BB′ le petit, élevé perpendiculairement au milieu O du premier.

Prenez AN égal à OB, puis ON′ égal à ON, et joignez NN′. Prenez le milieu I de NN′, et portez NC = N′D = IN. Portez ensuite OC′ égal à OC, et OD′ égal à OD, et joignez DC, DC′, D′C, D′C′.

Cela fait, du point D comme centre, avec DB pour rayon, décrivez un arc BM, terminé au prolongement de DC, ce qui donne le point M; puis du point C comme centre, avec CM pour rayon, décrivez l'arc MA; vous aurez le quart d'ovale AMB.

Les trois autres quarts s'obtiendront de même par des arcs décrits des points D, C, D′ et C′ comme centres.

239. — *Tracer un ovale dont le grand axe est seul donné.* Supposons que l'on ait donné le grand axe AB (*fig.* 205); divisez AB en trois parties égales [§ **217**]; sur CD, comme base, construisez un triangle équilatéral CED [§ **219**]; construisez-en un autre CFD au-dessous.

Prolongez les côtés EC, ED, FD, FG. Des points C et D, comme centres, avec une ouverture de compas égale à AC, décrivez deux arcs de cercles HAG, IBK, limités par le prolongement indéterminé des côtés EC, ED, FC, et FD. Des points F et E, avec une même ouverture de compas égale à FG, décrivez les arcs GI et HK, qui terminent l'ovale.

CONSTRUCTION, AU MOYEN D'INSTRUMENTS, DE PLUSIEURS FIGURES DES TABLEAUX DU COURS MÉTHODIQUE DE DESSIN LINÉAIRE.

240. — Lorsqu'on commencera à copier les tableaux au moyen des instruments, on trouvera de grandes ressources dans les constructions géométriques que nous venons d'indiquer.

Nous allons parcourir succinctement ces tableaux.

241. — Ier *Tableau.* Le niveau à perpendicule (*fig.* 1) est un rectangle dans lequel les côtés opposés sont parallèles.

La *fig.* 9 se construit géométriquement comme la *fig.* 185; la *fig.* 10 se construit par le procédé de la *fig.* 186.

La *fig.* 11 se trace avec l'équerre; il en est de même de la *fig.* 12, qui peut aussi se construire géométriquement, selon ce que nous avons dit au sujet de la *fig.* 194. Les deux losanges (*fig.* 14) ont leur construction géométrique indiquée dans la *fig.* 191.

La *fig.* 15 se tracera à l'équerre et à la règle.

La *fig.* 16 a sa construction géométrique dans la *fig.* 195; la *fig.* 17 correspond à la *fig.* 196, et la *fig.* 18 à la *fig.* 198.

242. — IIe *Tableau.* Toutes les figures de ce tableau peuvent se tracer à la règle, ou à la règle et à l'équerre; nous n'avons aucune indication particulière à fournir sur leur construction.

243. — IIIe *Tableau.* La feuille de parquet (*fig.* 39) se composé d'un carré de 98 millimètres de côté, dont la moitié 49 est le côté de chacun des quatre carrés qu'il contient; on se servira donc de l'équerre et de la règle pour tracer le grand carré, et du compas, ainsi que du double décimètre en buis, pour les subdivisions.

Les *fig.* 40, 41 et 42 s'exécuteront avec la règle, l'équerre et le compas : ce sont des verticales également espacées à élever sur la base.

Les *fig.* 43, 44 et 45 exigent l'emploi du tire-ligne pour

les parallèles très-rapprochées qu'on y rencontre, et dont le tracé exercera très-utilement les élèves.

244. — IVe *Tableau*. Les figures du quatrième tableau exigent l'emploi du double décimètre, de l'équerre, du compas et du tire-ligne. Les *fig.* 50 , 51 et 52 sont les seules qui se rapportent aux constructions géométriques.

245. — Ve et VIe *Tableau*. Les élèves peuvent recommencer le cinquième et le sixième tableau au compas et à la règle : ils n'y trouveront d'autre difficulté sérieuse que la division de la *fig.* 60.

La division géométrique de la demi-circonférence se rapporte à la *fig.* 199. L'arc FB, subdivisé en deux et ensuite en quatre, fournira le côté du polygone de 36 côtés.

Les *fig.* 68, 69 et 70 ont leur construction géométrique suffisamment indiquée dans les vérifications de ces figures, données dans la première partie de l'ouvrage.

246. — VIIe *Tableau*. Le septième tableau, qui contient les moulures, ne peut être tracé exactement qu'avec la règle et le compas : les constructions géométriques en sont très-faciles.

Dans la *fig.* 76 (septième tableau), les deux lignes ponctuées se rencontrent à angle droit. De ce point de rencontre, comme centre, décrivez un quart de circonférence ; le reste s'exécutera au moyen de la règle.

Pour construire géométriquement la *fig.* 77, tirez l'horizontale CB, que vous divisez en trois parties égales par le procédé de la *fig.* 184 (dix-huitième tableau).

Au point A de division le plus rapproché de B, comme centre, et avec une ouverture de compas égale à DC, décrivez un quart de circonférence ; du point A, comme centre, et avec une ouverture de compas égale à AC, décrivez un autre quart de circonférence qui se raccorde avec le premier : le reste se terminera à la règle.

Dans la *fig.* 79, prenez *ab* à volonté ; du point *b*, avec un rayon *ab*, décrivez l'arc de cercle indéfini *ac ;* du point *a*,

avec un rayon égal à *ab*, décrivez un arc de cercle qui déterminera le point *c;* tirez *bc*, et prolongez cette ligne d'une longueur *cd* égale à *bc*. Du point *d*, avec un rayon égal à *dc*, décrivez un arc de cercle indéfini, qui se raccorde avec le premier ; du point *c*, avec un rayon égal à *cd* (rayon et ouverture de compas ont ici la même signification), décrivez un arc de cercle qui déterminera le point *e*; le reste se trace à la règle.

Fig. 80. Même construction que la précédente, mais dans un ordre opposé.

Fig. 81 et 82. La *fig.* 81 donne une courbe assez usitée en architecture. Si l'on veut en modifier l'inclinaison, la construction suivante en donne la facilité :

Tirez *ae* (fig. 81), de la longueur et de l'inclinaison qui conviennent à l'objet auquel vous destinez cette moulure ; divisez cette droite en deux parties au point *b* ; élevez une verticale sur le milieu de *ab* [§ **207**]. Prenez sur cette verticale un point à volonté *c :* plus on l'éloignera de *ab*, moins la courbe sera prononcée; moins on l'éloignera, au contraire, plus elle aura une forme cambrée. Tirez *ca* et *cb ;* prolongez *cb* jusqu'à *d*, de manière que *bd* égale *bc*. Du point *d*, comme centre, et avec *db* pour rayon, décrivez un arc de cercle jusqu'au point *e*.

Les *fig.* 75, 78, 83 et 84 sont d'une construction tellement simple, qu'il suffit de les regarder pour en concevoir les principes.

247. — VIIIe *Tableau*. Dans les *fig.* 97 et 99, les roues dentées sont divisées en 6 ou en 20 parties. Leur construction géométrique se rapporte donc aux *fig.* 196 et 200. L'indication des parallèles de la *fig.* 98 (huitième tableau) suffira pour le tracé de la courbe.

248. — IXe *Tableau*. Les figures de ce tableau se composent de verticales, d'horizontales, de circonférences et de portions de circonférence. Ce travail exige de la précision et beaucoup de soin ; mais les constructions géométriques

au compas sont beaucoup moins difficiles que le tracé des droites au tire-ligne.

249. — Xe *Tableau.* Les figures de ce tableau se rapportent toutes à la circonférence.

250. — XIe *Tableau.* Les figures de ce tableau sont peut-être celles qui s'éloignent le plus des formes géométriques. Nous n'y remarquons que le losange.

251. — XIIe et XIIIe *Tableau.* Les figures de ces deux tableaux se rapportent à la circonférence. Les divisions de la *fig.* 130 se trouvent dans la construction géométrique de la *fig.* 198 (dix-neuvième tableau). Les divisions de la *fig.* 129 se trouvent dans la construction géométrique de la *fig.* 196.

252. — XIVe et XVe *Tableau.* Les moulures des figures comprises dans ces deux tableaux sont expliquées dans le septième tableau, consacré aux moulures. Quant aux enroulements, aux feuilles d'ornement, aux rais de cœur, c'est plutôt le goût que la géométrie qu'il faut consulter.

253. — XVIe, XVIIe et XVIIIe *Tableau.* Les applications des principes géométriques sont trop simples pour que nous nous y arrêtions.

254. — Dans la pratique, on se sert, pour tracer les horizontales et élever les verticales, d'un instrument assez commode : c'est le té, ainsi nommé parce qu'il a la forme du T majuscule. On ne peut s'en servir facilement que lorsque le dessin que l'on trace est collé sur une planche de bois de la forme d'un rectangle.

CHAPITRE XV

APPLICATION USUELLE DE LA GÉOMÉTRIE

255. — La *ligne droite* est employée dans tous les arts industriels et dans tous les métiers. On trace des lignes droites par plusieurs procédés différents, selon la longueur des lignes.

Si la ligne droite n'a qu'une petite étendue, on la trace avec une *règle*.

Dans le dessin linéaire, l'architecture, la topographie, on se sert d'une règle plate, d'ébène ou de poirier, taillée en biseau d'un côté pour éviter les taches que le bec de la plume pourrait déposer sur le papier, lorsqu'on trace des lignes un peu longues. Avec le tire-ligne on évite cet inconvénient.

On substitue une règle en fer à celle en bois, lorsqu'au lieu de faire glisser le long de l'arête une pointe de crayon ou un bec de plume, on emploie un instrument tranchant, afin de faire une incision en ligne droite.

Pour tracer plusieurs lignes parallèles, on emploie habituellement une petite règle carrée que l'on présente au papier sur toutes ses faces successives : telles sont les petites règles carrées ou *bâtonnets* dont se servent les écoliers pour régler leurs cahiers de devoir.

256. — Les menuisiers et les charpentiers, ayant souvent de très-longues lignes à tirer, font usage d'un cordeau qu'ils frottent avec du blanc d'Espagne ou de l'ocre rouge. On applique le cordeau sur une surface, et on le tend fortement à ses deux extrémités. On le pince au milieu, on le soulève verticalement, et on le laisse retomber. L'empreinte colorée qui reste sur la surface est une ligne droite.

Les maçons, pour avoir un alignement, tendent fortement un cordeau, qui les dirige constamment dans leur travail. Les terrassiers, les paveurs, les jardiniers, tendent également un cordeau attaché à deux piquets pour avoir un alignement. Pour que l'alignement soit exact, il faut que le cordeau soit fortement tendu, et qu'il ne soit rencontré par aucun corps faisant obstacle.

Dans l'arpentage, où l'on a besoin d'alignements d'une longueur considérable, les règles, les cordeaux deviennent insuffisants. On indique la ligne droite par une suite de jalons ou piquets de bois que l'on fait planter au moyen de l'équerre.

Si une forêt interrompt l'alignement, une fusée tirée au delà ou dans l'intérieur de la forêt fait retrouver la direction cherchée.

257. — La ligne droite reçoit de nombreuses applications dans les phénomènes de la nature.

Tous les corps graves ou pesants, abandonnés à eux-mêmes dans l'espace, tombent en ligne droite et selon la direction de la verticale.

Une bille que l'on frappe d'un coup de queue se meut en ligne droite sur la surface d'un billard.

Le son, la lumière nous arrivent selon la ligne droite.

258. — Parmi les lignes droites, les *horizontales* et les *verticales* sont les plus fréquemment employées dans les arts : les bâtiments, les portes, les fenêtres, sont composés de verticales ; les meubles de nos appartements reposent verticalement sur les planchers.

Les plafonds, les planchers sont des plans horizontaux, ainsi que les dessus de tables, de commodes, de cheminées, etc.

259. — La forme régulière du *cercle* trouve une application constante dans les arts. Les roues de voitures, les roues des machines, des pressoirs, les meules de moulins, sont construites au moyen d'une circonférence.

On décrit les petites circonférences avec le compas. Si les circonférences sont extrêmement petites, on se sert d'un *compas à balustre :* c'est un petit compas de 4 à 5 centimètres de hauteur, dont la tête est surmontée d'un petit balustre mobile, qui permet de donner à l'instrument toutes les inclinaisons que l'on veut.

Pour tracer les circonférences ordinaires sur le papier, on fait usage du compas à pointes, à tire-ligne et à porte-crayon. On peut y ajouter même une branche de rallonge pour tracer de plus grands cercles.

260. — Lorsqu'il s'agit d'augmenter de beaucoup le rayon, et que la branche de rallonge ne suffit pas, on emploie la *règle à curseur*, garnie de deux pointes, dont l'une est immobile, et dont l'autre s'écarte plus ou moins. On fixe cette dernière au moyen d'une vis de pression.

Les maçons, les menuisiers, les serruriers et les charpentiers font usage du compas en fer, dont la tête est à frottement dur.

Pour tracer de grandes circonférences, telles que les corbeilles des jardins, les bassins, etc., on attache un cordon à un piquet immobile : un piquet placé à l'autre extrémité du cordon décrit une circonférence.

261. — Les tourneurs en bois et en métaux impriment un mouvement de rotation à la pièce prise dans le madrier du *tour en l'air*, et entre les pointes du *tour à pointes;* et, au moyen d'une gouge immobile, ils tracent des circonférences sur la surface, qui s'arrondit insensiblement.

262. — Si la surface de l'eau est frappée par une pierre, tout le monde sait qu'il se produit à la surface du liquide des ondes circulaires qui s'étendent au loin et forment un grand nombre de *circonférences concentriques.*

Le son communique ses vibrations à l'air qui l'environne, et d'après les mêmes lois que la surface de l'eau frappée par une pierre, c'est-à-dire en formant des cercles concentriques qui vont toujours en augmentant. C'est ainsi qu'un

orateur se fait entendre d'un nombreux auditoire disposé en cercle autour de lui.

Le porte-voix est une application du principe de la propagation des sons en ondes circulaires.

La toupie, le sabot et le toton décrivent des circonférences lorsqu'on leur a une fois imprimé le mouvement. La terre, sur la surface de laquelle nous habitons, a un mouvement de rotation sur elle-même extrêmement rapide.

263. — La *division de la circonférence en* 360 *degrés* reçoit des applications très-importantes. C'est sur cette division qu'est fondée la construction du *rapporteur*, du *graphomètre* et d'autres instruments d'arpentage ; de la *boussole*, qui sert à l'arpentage, mais qui est bien autrement utile à la navigation, puisque la direction constante de l'aiguille aimantée vers le nord permet de suivre une route exacte sur la surface des mers, où les anciens navigateurs n'osaient jamais se hasarder.

Tous les instruments d'astronomie appliqués à la navigation sont basés sur une division exacte de la circonférence. Pour avoir la latitude en mer, on se sert du *sextant*, de l'*octant* ou du *cercle répétiteur de Borda*, instruments qui permettent d'observer les astres indépendamment des oscillations du vaisseau. Leur construction repose sur la division de la circonférence en parties égales.

Les cartes géographiques n'offriraient aucune exactitude sans l'indication des degrés de *latitude* et de *longitude*, qui dépendent également de la division de la circonférence en 360 degrés. Dans les globes terrestres on voit les *méridiens*, grands cercles dont l'intersection a lieu aux pôles, couper l'équateur de dix en dix degrés, et les *parallèles*, petits cercles parallèles à l'équateur, couper les méridiens également de dix en dix degrés, ce qui divise la surface du globe en 648 trapèzes dont la surface diminue à mesure que l'on approche des pôles.

264. — On rencontre à chaque instant dans les constructions et dans les objets d'art des *angles linéaires*, des *angles*

plans et des *angles solides.* Les terrains d'une forme polygonale sont limités par des droites qui forment ensemble des angles.

Les pièces de terre cultivées sont ordinairement rectangulaires ou s'éloignent peu de cette forme; on y rencontre. dans ce dernier cas, des angles aigus et obtus. Un livre ouvert offre un angle plan. Les angles des meubles, des cheminées, des maisons, sont des angles solides lorsqu'ils sont composés de trois angles plans aboutissant au même sommet.

Lorsqu'au billard une bille frappe obliquement une bande, elle revient sur elle-même en faisant un *angle de réflexion égal à l'angle d'incidence :* c'est sur la connaissance de ce principe qu'est fondée l'habileté du joueur.

Une glace réfléchit les objets en faisant un angle d'incidence égal à l'angle de réflexion; et c'est ainsi que nous apercevons dans une glace des objets qui ne sont pas situés vis-à-vis.

C'est également sur la théorie des angles que reposent la construction des instruments d'optique, des télescopes, des microscopes, du prisme, et l'explication du phénomène de l'arc-en-ciel.

265. — Les *parallèles* jouent un rôle très-important dans les produits industriels.

Les portes, les fenêtres, les grilles de fer, les murs des maisons, offrent des lignes parallèles. Le laboureur qui cultive bien la terre ouvre des sillons parallèles ; les roues des voitures tracent des ornières parallèles.

Les typographes ou imprimeurs ont grand soin que toutes leurs lignes soient à une égale distance : c'est cette distance que l'on nomme *interligne.* Les portées, dans la musique, sont des lignes parallèles. Dans l'écriture, on fait en sorte de tracer les jambages dans des directions parallèles; c'est même le parallélisme parfait qui constitue la beauté de l'écriture régulière.

Dans le dessin, on trace des hachures ou lignes parallèles, tantôt droites, tantôt courbes.

Nos chemins de fer présentent une application précieuse

de la théorie des parallèles; les bandes de fonte ou *rails*, sur lesquels roulent les wagons, sont des parallèles.

La régularité des mouvements de nos pompes provient du *parallélisme des surfaces*, qui doivent jouer facilement, mais sans laisser d'espace entre elles. Depuis l'invention des machines à vapeur, il a fallu apporter une grande perfection dans la construction des pistons et des corps de pompe, sous le rapport du parallélisme des surfaces. Pour nos étoffes de fil, de soie, de coton et de laine, le parallélisme et l'égalité des fils constituent la régularité de la trame.

On trace les parallèles avec un instrument très-commode, composé de deux règles plates, qui s'éloignent ou se rapprochent en conservant une même distance dans toute leur étendue.

On a inventé une machine à tracer des hachures parallèles qui donne une précision admirable dans les gravures.

266. — La *division des droites en lignes proportionnelles* est d'une haute importance dans ses résultats. C'est sur ce principe qu'on trace les *échelles* proportionnelles au moyen desquelles on dessine les plans. C'est aussi sur ce principe que repose le dessin en miniature et la sculpture réduite à de petites proportions. Tel est aussi le principe du *dessin par treillis*.

267. — Une corde enroulée sur la gorge d'une poulie offre l'application de la *tangente à une circonférence*. Voyez *fig*. 92.

En mécanique, on change les *mouvements circulaires* en *mouvements rectilignes*, et les mouvements rectilignes en mouvements circulaires, lorsqu'on applique à une roue dentée une barre de fer rectiligne armée de dents qui engrènent avec celles de la roue. Ce résultat est souvent d'une importance extrême.

Lorsqu'une pierre est agitée circulairement par le moyen d'une fronde, si l'on abandonne une des extrémités de la corde, la pierre s'échappe de la circonférence en suivant la tangente à cette circonférence.

Buffon, dans sa *Théorie de la terre*, suppose que les fragments de la surface du soleil ont été lancés dans l'espace en suivant la tangente à la rotation du soleil, et ont ainsi formé la terre et les autres planètes.

268. — C'est sur le tracé des *cercles qui se touchent*, comme dans la *fig.* 57, que repose la construction des roues dentées de la *fig.* 97, qui engrènent, soit avec une barre de fer rectiligne, soit avec un pignon, soit avec une lanterne.

269. — Le *pantographe* est un instrument ingénieux qui sert à copier les plans, soit en petit, soit en grand. Il est fondé sur le parallélisme des côtés du parallélogramme. Son mécanisme est rendu facile au moyen de petites roulettes ; le crayon est placé dans un petit instrument en forme de bilboquet, et soutenu par un fil qui correspond à des poulies, en sorte que le moindre mouvement soulève le crayon, qui cesse aussitôt de tracer.

270. — La forme du *rectangle* est extrêmement employée : les maisons, les portes, les fenêtres, les surfaces des pierres de taille, des tuiles, des briques, des ardoises, sont des rectangles.

Nous avons déjà dit qu'un grand nombre de pièces de terre avaient la forme d'un rectangle. Les livres, les cartes géographiques, le papier à écrire, les journaux, etc., ont aussi la forme d'un rectangle.

271. — Le *carré* a une forme régulière fréquemment employée dans l'ornement ou le décor. Les cases d'un damier sont des carrés égaux. Les faces d'un dé à jouer sont également des carrés.

Nous avons vu fréquemment l'usage des carrés dans les *fig.* 20, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 44, 50, 100, 104, 107, etc.

272. — On trouve dans un grand nombre de produits des arts industriels des formes de *polygones réguliers*. La vitrerie, la parqueterie, la menuiserie, emploient fréquemment des polygones réguliers. La *fig.* 41 nous a offert l'alliance

du rectangle et du carré. La *fig.* 42 nous a présenté un carrelage en *hexagones réguliers*, et la *fig.* 50 une réunion d'*octogones réguliers* et de *carrés*.

273. — La géométrie enseigne que, de deux polygones qui ont le même contour ou *périmètre*, celui-là est le plus grand qui a le plus grand nombre de côtés. Or le cercle est considéré comme un polygone d'un nombre infini de côtés : donc c'est le cercle qui, à contour égal avec d'autres polygones, a le plus d'étendue en surface.

Il y a donc avantage de donner la forme circulaire à nos vases, à nos tuyaux pour la conduite des eaux, à nos amphithéâtres, etc.

274. — Les clochers des églises de village sont presque tous des *pyramides régulières*.

Les *obélisques* ont la forme pyramidale. Les obélisques sont des pyramides assez hautes, mais ayant une base étroite. On les élève sur les places ou dans les jardins publics pour rappeler le souvenir de certains événements.

Les fameuses pyramides d'Égypte, qui ont été rangées au nombre des sept merveilles du monde, étaient des pyramides à base carrée, plus larges que hautes.

275. — La *sphère* ou boule est un des corps géométriques le plus souvent employés. Les boulets de canon, les billes du jeu de billard, celles dont se servent les écoliers, sont des sphères plus ou moins grosses ; les globes terrestres et célestes employés pour l'enseignement de la géographie sont des sphères.

Le globe que nous habitons est une sphère un peu aplatie aux pôles; les planètes, le soleil, sont également des sphères aplaties.

Une sphère de cristal remplie d'eau et placée entre l'ouvrier et la lampe qui l'éclaire en augmente considérablement la clarté. On adapte également à nos lampes d'appartement des globes de cristal dépolis à l'émeri, pour adoucir l'éclat de la lumière.

276. — La forme cylindrique est très en usage dans les applications industrielles : les tuyaux de poêle, les casseroles, les boîtes rondes, les décalitres, les litres pour la mesure des liquides, sont des cylindres.

Dans le décalitre, le litre, la casserole, etc., le fond est un cercle.

Si deux cylindres ont leurs axes parallèles et sont très-rapprochés l'une de l'autre, le corps qui passera entre ces deux cylindres, que l'on nomme *laminoirs*, sera nécessairement aplati.

C'est au moyen du laminoir que l'on réduit en feuilles minces et planes des masses de fer, de cuivre, de plomb.

On emploie encore des laminoirs dans les fabriques de coton, de draps.

Dans les fabriques de *papier à la mécanique*, on se sert aussi de laminoirs garnis de feutre, entre lesquels passe la bouillie du chiffon : elle en sort en feuilles de papier d'une longueur immense.

277. — Le sirop de sucre est déposé dans des *formes coniques*, où il se cristallise : le sucre qui en sort a la forme d'un cône. Les entonnoirs que fabriquent les ferblantiers sont également des cônes.

Les colonnes sont des cônes tronqués; les mâts de vaisseau sont des troncs de cône.

Les baquets, les seaux, sont des cônes tronqués; les tonneaux à contenir le vin peuvent être regardés comme deux cônes tronqués réunis par la base la plus large.

278. — On voit par cet exposé rapide combien sont fécondes les applications de la géométrie. Tous les arts industriels lui font continuellement des emprunts, en sorte qu'il est indispensable que les élèves de nos écoles en aient les premières notions.

CHAPITRE XVI

MESURE DES LONGUEURS, DES SURFACES ET DES SOLIDES

279. — *Mesurer*, c'est chercher combien de fois une quantité dont on veut connaître la grandeur, contient une quantité de même espèce que l'on prend pour unité de mesure.

MESURE DES LONGUEURS.

280. — Chez nous, l'unité de longueur est le MÈTRE; c'est donc en mètres, en multiples décuples et sous-décuples du mètre, que nous apprécions les longueurs.

281. — Pour mesurer une ligne donnée sur un tableau noir ou sur un cahier, il suffit d'un mètre subdivisé que l'on porte sur cette ligne; et comme le premier décimètre est subdivisé en millimètres, il sera facile d'apprécier directement la ligne en mètres, décimètres, centimètres et millimètres; on peut même à l'œil apprécier des fractions de millimètre.

282. — Pour mesurer une longueur donnée, soit dans un appartement, soit dans un jardin, on indique les extrémités par deux piquets que l'on joint ensemble au moyen d'une ficelle, puis on mesure au moyen d'un mètre ou, ce qui serait plus commode, au moyen de deux mètres que l'on placerait bout à bout, en relevant le premier pour le placer à la suite du second.

283. — Pour mesurer une ligne très-considérable dans les champs, il faut commencer par la jalonner, afin d'établir sa direction; on la mesurera ensuite avec le décamètre

ou chaîne d'arpenteur; mais alors c'est un procédé d'arpentage.

On indique les distances sur les routes en kilomètres et hectomètres.

MESURE DES SURFACES.

284. — Mesurer une surface de forme quelconque, c'est chercher combien de fois elle contient la surface d'un carré pris pour unité. Il faut évidemment que l'unité soit en rapport avec la surface à mesurer : ainsi, l'on prendra le mètre pour unité lorsqu'il s'agira de mesurer un mur d'appartement; mais lorsqu'il s'agira de mesurer une feuille de papier, l'unité ne sera plus que le décimètre carré, etc.

285. — Les surfaces ne se mesurent pas aussi facilement que les longueurs. On comprend qu'un bassin, par exemple, ne saurait être recouvert exactement par des carrés, ni même par de petits cercles pris pour unité; il faut connaître les règles que fournit la géométrie pour évaluer en carrés des figures de toute espèce.

286. — Pour mesurer un carré (*fig.* 35), il faut mesurer la longueur d'un côté. Nous supposons cette longueur égale à 2 mètres. Si nous tirons dans ce carré la verticale et l'horizontale que l'on y voit, nous aurons divisé le carré donné en quatre carrés égaux qui auront chacun 1 mètre de longueur et 1 mètre de hauteur, et qui seront, par conséquent, des mètres carrés. La règle qu'enseigne la géométrie est de multiplier le nombre des mètres de la base par lui-même. Ainsi, il y a 2 mètres à la base dont la superficie est égale à 2 multiplié par 2, ou à 4 mètres carrés.

Mais les côtés d'un carré ne contiennent pas toujours un nombre exact de mètres, ils ont souvent des fractions de mètre. Le calcul est absolument le même.

Ainsi, si l'un des côtés avait 2 mètres, plus 4 décimètres, plus 5 centimètres, on multiplierait, d'après ce qui a été dit ci-dessus, $2^m,45$ par $2^m,45$, comme il suit :

```
  2,45
  2,45
------
  1225
  980
 490
------
6,0025
```

Le carré aurait pour mesure 6 mètres carrés et 25 centimètres carrés.

En appelant B la base d'un carré, la formule pour sa mesure est B×B ou $\overline{B^2}$.

287. — Pour mesurer un rectangle, il suffit de multiplier la base par la hauteur.

Ainsi, lorsque la base d'un rectangle est de 3m,64, et la hauteur de 2m,46, on fait l'opération ainsi qu'il suit :

```
  3,64
  2,46
------
  2184
 1456
 728
------
8,9544
```

La surface est de 8 mètres carrés 95 décimètres carrés 44 centimètres carrés.

En appelant B la base et H la hauteur, la formule de la superficie du rectangle est de B×H.

288. — De la mesure du rectangle on passe facilement à la mesure du triangle.

Prenons le rectangle *fig.* 15 : si l'on tire une diagonale, on aura deux triangles rectangles égaux ; et puisque le rectangle a pour mesure le produit de la base par la hauteur, *le triangle rectangle, qui en est la moitié, aura pour mesure la moitié du produit de la base par la hauteur.*

Si la base du rectangle est de 1m,62 et la hauteur 0m,58, on

trouvera ainsi la mesure de la superficie du triangle rectangle :

	1,62
	0,58
	1296
	810
	0,9396
Moitié...........	0,4698

La superficie du triangle rectangle sera de 0 mètre carré 46 décimètres carrés 98 centimètres carrés.

Appelant B la base et H la hauteur, la superficie du triangle rectangle s'exprime ainsi : $\frac{1}{2}$ (B×H).

289. — Un triangle quelconque (*fig.* 34) peut toujours être ramené à deux triangles rectangles en abaissant du sommet une perpendiculaire sur la base. Or le premier triangle a pour mesure la moitié de sa base par la hauteur; le second a également pour mesure la moitié de sa base par sa hautenr; mais, comme la hauteur est la même, on voit que le triangle total a pour mesure la moitié de sa base par sa hauteur. D'où il résulte que *tout triangle quelconque a pour mesure la moitié du produit de la base par la hauteur.*

Appelant B la base et H la hauteur, la formule de la superficie d'un triangle quelconque est $\frac{1}{2}$ (B×H).

290. — Nous allons passer des triangles aux parallélogrammes, dont la surface est égale au produit de la base par la hauteur. Soit le parallélogramme *fig.* 13 : en menant une diagonale, on la divisera en deux triangles égaux, qui auront chacun pour mesure la moitié de la base multipliée par la hauteur. On appelle *hauteur*, dans un triangle, la perpendiculaire qui est menée du sommet sur la base ou sur le prolongement de cette base. Dans un parallélogramme, la hauteur est la perpendiculaire menée entre deux côtés opposés.

Appelant B la base et H la hauteur, la formule de la superficie est B×H.

Le losange a également pour mesure B×H.

291. — Tout polygone pouvant se diviser en triangles au moyen de diagonales tirées d'un sommet à tous les sommets non adjacents, pour évaluer la superficie d'un polygone il faudra ajouter les superficies de tous les triangles qui le composent.

292. — Arrivons à la mesure du cercle, qui est plus difficile que celle de toutes les surfaces que nous avons calculées jusqu'ici.

La circonférence du cercle et son diamètre n'ont pas une mesure commune : on se contente d'une approximation.

Le rapport le plus connu et le plus employé est celui qu'on attribue à Archimède, $\frac{22}{7}$, ou 22 divisé par 7, c'est-à-dire que la circonférence d'un cercle développé en ligne droite contient trois fois le diamètre, plus un septième de ce diamètre.

293. — Le cercle, ainsi que nous l'avons dit, peut être considéré comme un polygone d'un nombre infini de côtés, et, par conséquent, pouvant être divisé aussi en un nombre infini de triangles ayant pour sommet le centre du cercle. Or, puisque la mesure d'un triangle est le produit de la moitié de la base par la hauteur, la surface du cercle sera la somme de toutes les bases ou la circonférence du cercle multipliée par la moitié du rayon. Donc *la surface d'un cercle a pour mesure sa circonférence multipliée par la moitié du rayon, ou la moitié du produit de la circonférence par le rayon.*

Appelant C la circonférence et R le rayon, la formule de la surface du cercle est donc $\frac{1}{2}$ (R×C). La parenthèse indique qu'il faut faire la multiplication qui y est indiquée, avant de faire la division par 2.

Appliquons la formule à des exemples :

Supposons que le rayon d'un cercle soit de $1^m,25$; on trouvera la circonférence en répétant trois fois le diamètre $2^m,50$ et en ajoutant à ce résultat le $\frac{1}{7}$ de $2^m,50$.

Diamètre................	2,50	Circonférence............	7,85
3 fois 2^m,50..............	7,50	Rayon....................	1,25
$\frac{1}{7}$ de 2^m, 50..	0,35		3925
La circonférence est de..	7,85		1570
			785
			9,8125
		La moitié du produit...	4,9062

La superficie de ce cercle est de 4 mètres carrés 90 décimètres carrés 62 centimètres carrés.

MESURE DES SOLIDES.

294. — La géométrie enseigne que la mesure de solidité d'une pyramide est égale à la surface de la base multipliée par le tiers de la hauteur.

En appelant B la superficie de la base et H la hauteur, la formule de la mesure d'une pyramide est $\frac{1}{3}$ (H $\times$ B).

295. — Pour mesurer la pyramide triangulaire *fig.* 19, il faut mesurer la surface du triangle, ce que l'on obtient en multipliant la base par la hauteur, et en prenant la moitié du produit; il ne reste plus qu'à multiplier ce nombre par le tiers de la hauteur AB.

Si la base du triangle est 0^m,85, que la hauteur du triangle soit de 1^m,8, et que la hauteur de la pyramide soit de 2^m,10, voici le calcul à faire :

Base du triangle.........	0,85
Hauteur du triangle......	1,8
	680
	85
	1,530
Moitié du produit........	0,765
Hauteur de la pyramide..	2,10
	765
	1530
	1,6065
Le $\frac{1}{3}$ de ce produit.......	0,5355

La solidité de la pyramide est de 535 décimètres cubes 500 centimètres cubes.

296. — La solidité d'un cube se trouve en multipliant entre elles les trois arêtes qui forment par leur réunion un des huit angles du cube.

En jetant les yeux sur la *fig.* 38, dont chaque côté est supposé de 2 mètres et divisé par des plans horizontaux et verticaux, on peut compter huit cubes d'un mètre chacun ; ce que l'on obtient en multipliant 2 par 2 et par 2. Si l'on représente un côté du cube par AB, la formule de la solidité sera $AB \times AB \times AB$ ou $\overline{AB}^3$.

297. — Le parallélépipède *fig.* 23 a pour expression de sa solidité le produit des trois arêtes qui concourent à un même sommet d'un des huit angles égaux du parallélépipède.

298. — Pour mesurer le prisme triangulaire *fig.* 21, il suffit de multiplier la superficie du triangle de la base par la hauteur.

299. — Il en est de même pour le prisme triangulaire oblique *fig.* 22 ; seulement la hauteur est la perpendiculaire comprise entre le triangle supérieur et le triangle de la base.

300. — Pour mesurer le prisme pentagonal *fig.* 24, il suffit de multiplier la superficie de la base par la hauteur du prisme. Or, la base étant un pentagone se divise en trois triangles dont il faut ajouter les superficies, et il ne reste plus qu'à multiplier cette somme par la hauteur du prisme.

Les trois corps ronds sont le cône, le cylindre et la sphère.

301. — On obtient la mesure du cône en multipliant la superficie de la base par le tiers de la hauteur.

Si le rayon de la base est de $0^m,60$ et la hauteur de $1^m,40$, voici le calcul :

Diamètre de la base......	1,20
En prendre les $\frac{22}{7}$.........	3,77
Multiplié par la $\frac{1}{2}$ du rayon	0,30
	1,1310
Multiplié par la hauteur..	1,40
	4524
	1131
	1,583400
Le $\frac{1}{3}$......................	0,527800

La solidité de ce cône sera donc 0 mètre cube 527 décimètres cubes 800 centimètres cubes.

302. — Le cône tronqué *fig.* **64** ne diffère du cône que par une section supérieure parallèle à la base, retranchée du cône total.

Il se mesure en retranchant du cône total la solidité du petit cône tronqué.

Pour trouver la hauteur du petit cône, vous pouvez faire cette proportion entre les deux triangles semblables formés par les hauteurs des deux cônes, par les rayons des deux cercles qui servent de base, et par les côtés extérieurs : La différence des deux rayons (on connaît les deux rayons) est à la différence des deux hauteurs (on connaît cette différence, c'est la perpendiculaire entre les deux bases), comme le plus grand rayon est à la hauteur totale du cône. Connaissant la hauteur totale et la distance des deux bases, on connaît par la soustraction la hauteur du petit cône dont on a déjà la base, qui est en même temps la base supérieure du tronc du cône.

Si l'on veut avoir directement le volume d'un tronc de cône à bases parallèles, *on prend le tiers du produit du rapport de la circonférence au diamètre multiplié par sa hauteur et encore par la somme faite des carrés des rayons de ses bases et de leur produit.*

En voici la formule :

$$\frac{1}{3}\pi H(R^2 + r^2 + Rr).$$

Supposons que la hauteur du tronc du cône soit de 0m,80, que le grand rayon soit de 0m,60, et le petit de 0,45, on appliquera la formule

$$\frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 0^m,80\ (0^m,3600 + 0^m,2025 + 0^m,2700).$$

En effectuant le calcul, on trouve 0m,6977, ou 0 mètre cube 697 décimètres cubes 700 centimètres cubes.

303. — Le volume d'un cylindre (*fig.* 65) est tout simplement le produit de la base par la hauteur, ou C × H, C exprimant le cercle de la base.

304. — Le volume du cylindre oblique *fig.* 66 est absolument le même que celui du cylindre droit.

305. — Le volume de la sphère est beaucoup plus difficile à trouver que tous les autres volumes ; il dépend du calcul de la surface de la sphère. Or la géométrie apprend encore que l'aire ou la surface de la sphère est égale à la surface de quatre grands cercles, et que la surface d'un cercle est $C \times \frac{1}{2} R$ ou $\pi \times R^2$, en appelant π le rapport de la circonférence au diamètre, et en remplaçant le diamètre par 2 R.

La sphère peut être considérée comme une réunion d'un nombre immense de petites pyramides qui auraient leur sommet au centre de la sphère et pour base une petite portion de la surface de la sphère.

Ainsi, puisque la surface de la sphère est égale à celle de quatre grands cercles, elle peut être exprimée par $4\pi R^2$. Il faut multiplier ce résultat par la hauteur de chaque pyramide, qui est le tiers du rayon, ou par $\frac{1}{3}$ de R ; ce qui donne $\frac{4}{3}\pi R^3$.

Si le rayon d'une sphère est de 0m,50, on aura, en appliquant la formule

$$\frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times (0^m,50)^3.$$

	R	0,5
		0,5
	R^2	0,25
		0,5
	R^3	0,125
Multipliant par 22		22
		250
		250
		2,750
Divisant par 7		0,393
Multipliant par $\frac{4}{3}$		0,524

La solidité de la sphère qui a 50 centimètres de rayon, est donc de 0 mètre 524 décimètres cubes.

INSTRUCTION

POUR

L'APPLICATION DE L'ENSEIGNEMENT DU DESSIN LINÉAIRE

CHAPITRE XVII

ENSEIGNEMENT MUTUEL. — ENSEIGNEMENT SIMULTANÉ ENSEIGNEMENT INDIVIDUEL

306. — Cette partie de l'ouvrage est spécialement destinée aux professeurs, aux instituteurs et aux pères de famille qui veulent appliquer nos leçons de dessin linéaire.

Les modes d'enseignement étant différents, les modes d'application doivent l'être aussi.

Je diviserai donc cette instruction en trois parties :

1° Instruction pour l'enseignement mutuel;

2° Instruction pour l'enseignement simultané;

3° Instruction pour l'enseignement individuel.

§ I. ENSEIGNEMENT MUTUEL [1].

307. — Je suppose une classe d'enseignement mutuel en plein exercice, et dans laquelle on veut introduire l'étude du dessin linéaire.

1. Pour l'application du dessin linéaire à l'enseignement mutuel, voir le *Manuel complet de l'enseignement mutuel*, par MM. Lamotte et Lorain; ouvrage autorisé par le Conseil de l'instruction publique. 1 vol. in-12, chez Hachette et Cie. Prix : 2 fr.

Voir encore le *Manuel pour les écoles primaires communales de jeunes filles*, par Mlle Sauvan. 1 vol. in-12.

Le maître devra se pourvoir des objets suivants pour chaque groupe :

1° D'un mètre divisé en décimètres et en centimètres, pour les grandes lignes;

2° D'un demi-mètre, divisé en décimètres, centimètres et millimètres;

3° D'une équerre;

4° D'un grand rapporteur en bois, avec les divisions en degrés sur le limbe;

5° D'un grand compas de bois, ou d'une corde pour la vérification des courbes;

6° D'un fil à plomb pour la vérification des verticales;

7° D'un niveau à perpendicule de forme rectangulaire, pour la vérification des horizontales;

8° D'un exemplaire du *Cours méthodique de dessin linéaire*, qui sera entre les mains du moniteur [1].

308. — Les planches de l'atlas de cet ouvrage seront collées sur des planchettes de sapin ou sur des feuilles de carton mince bordé de papier de couleur. Le carton épais est moins bon que le carton mince, parce qu'il se brise et fait un mauvais usage dans les classes, comme l'expérience le prouve.

La planche sera confiée pendant la leçon au *moniteur-adjoint*, dont nous parlerons plus bas. Il la tiendra devant lui de telle sorte que l'élève appelé au tableau par le moniteur puisse copier la figure et l'examiner avec attention.

309. — Le moniteur a dans les mains l'exemplaire dont nous avons parlé ci-dessus ; c'est à lui qu'est confiée la garde des instruments, qui lui sont donnés par le moniteur général au moment de la classe de dessin linéaire, et à qui il doit les remettre après chaque leçon.

310. — Le moniteur général devra toujours avoir dans les mains :

Un demi-mètre,

1. Tous ces objets se trouvent chez MM. Hachette et Cie.

Un rapporteur,
Un grand compas de bois ou une corde,
Et une équerre.

311. — On pourrait remplacer l'équerre par le té dont nous avons parlé plus haut, et qu'on emploie dans beaucoup de classes de dessin linéaire. Ce té est divisé en décimètres, centimètres et millimètres, sur la hauteur et la largeur.

Si le tableau noir est bien fait, et si le bord inférieur est parfaitement horizontal, le té donnera très-exactement les horizontales et les verticales. Sans cela, il faudra ajouter aux instruments déjà indiqués : 1° un fil à plomb, pour vérifier les verticales; 2° un niveau à perpendicule, pour vérifier les horizontales.

312. — Le moniteur général est responsable de tous les instruments de la classe ; il doit en constater l'état avant de les remettre à chaque moniteur, et en constater de nouveau l'état quand la leçon est achevée.

Il aura une petite armoire pour les serrer, et un livret sur lequel l'état des instruments sera certifié tous les mois par le maître. Les noms des élèves qui ont causé des détériorations y seront inscrits. Le maître seul les condamnera à une amende proportionnée au dégât. Sans ces précautions, les instruments se brisent promptement, et la classe se désorganise.

313. — *Moniteur général, moniteurs et moniteurs-adjoints.* Sans moniteurs, point d'enseignement mutuel : ce sont eux qui servent d'intermédiaires entre le maître et les élèves; ce sont eux qui assurent le succès d'une classe.

Il est donc d'une haute importance, pour le maître qui veut introduire dans sa classe l'enseignement du dessin linéaire, de former des moniteurs ; c'est par là qu'il faut commencer.

Sur dix élèves, il prendra deux élèves pour les instruire séparément. Soit *cent vingt* le nombre total des élèves : il choisira parmi eux *vingt-quatre* moniteurs.

Le maître donnera, par jour, à ces vingt-quatre élèves, une

leçon de dessin linéaire, soit avant, soit après la classe. Si le maître n'était pas libre de son temps avant ou après la classe, il devrait choisir, pour donner sa leçon particulière, la classe d'écriture, par exemple ; car c'est dans les plus forts en écriture qu'il devra naturellement choisir les moniteurs. D'un autre côté, la leçon d'écriture est moins indispensable à ceux qui sont arrivés à la huitième classe.

Un mois suffira pour instruire les moniteurs et les rendre capables d'enseigner à leurs camarades ce qu'ils auront appris en particulier.

Les moniteurs auront dû être successivement exercés sur le tableau noir et sur le papier.

Si, au bout d'un mois, les moniteurs n'étaient pas très-avancés, ils entreraient néanmoins en fonctions, mais le maître leur continuerait la leçon particulière.

La moitié seulement d'entre eux doivent être moniteurs ; les moins forts seront moniteurs-adjoints.

A cet effet, on procédera, au bout d'un mois, à un examen qui aura lieu un jour de congé, et à la suite duquel on nommera le moniteur général, les moniteurs et les moniteurs-adjoints.

314. — *Moniteur général.* Le moniteur général, outre la conservation des instruments, des tableaux-modèles et des exemplaires du *Cours méthodique*, est encore chargé de la surveillance des cercles, concurremment avec le maître. Il devra examiner si les moniteurs sont attentifs et s'ils corrigent avec soin les figures tracées par les élèves ; si le suppléant remplit également bien ses fonctions.

Il est chargé, en outre, des commandements.

315. — *Moniteur.* Le moniteur doit seul maintenir l'ordre à son cercle ; il marquera les bons et les mauvais points, qui seront donnés immédiatement après le dessin d'une figure.

Le moniteur rectifiera les traits mal contournés et les lignes irrégulières ; il vérifiera, au compas ou à la corde, les circonférences et les arcs de cercle.

Dans les premières leçons, il fera dessiner la même figure par tous les élèves. Si cette figure est très-simple, il sera utile de laisser subsister tous les dessins les uns à côté des autres, afin de les comparer : l'émulation y trouve un aliment continuel.

Quand les figures seront plus compliquées, on pourra en laisser deux ou trois à la fois sur le tableau. Ce procédé est préférable à celui d'effacer chaque figure aussitôt après qu'elle a été tracée.

Enfin, quand les figures deviendront très-difficiles, il sera impossible d'en dessiner un grand nombre dans une seule séance.

Les moniteurs prendront alors le nom des élèves qui ont été envoyés au tableau, de manière que chacun conserve son tour dans les séances suivantes.

Le moniteur exigera que l'élève appelé trace lentement ses lignes, et les recommence si elles sont trop grosses.

316. — *Moniteurs-adjoints.* Les moniteurs-adjoints sont très-utiles. Ils remplacent les moniteurs en cas d'absence ; ils sont capables de les suppléer, puisqu'ils ont reçu les mêmes leçons particulières. Quand le moniteur-adjoint remplace le moniteur, l'élève qui était le premier à la dernière leçon, devient *adjoint provisoire.*

Le moniteur-adjoint se place dans l'intérieur du cercle et sur le côté ; il est chargé du tableau-modèle, il en est responsable.

Quand une figure est tracée, l'adjoint suspend son tableau à un clou placé sur le côté où il se trouve. Le moniteur lui remet le demi-mètre et l'équerre, avec lesquels il vérifie les verticales, les horizontales et les obliques, pendant que le moniteur rectifie la figure au moyen de la craie.

Ce partage dans les fonctions offre de grands avantages quand le moniteur et l'adjoint s'entendent bien.

Le moniteur général doit veiller à ce que cet accord subsiste toujours.

317. — *Dessin sur l'ardoise.* Jusqu'à présent nous avons supposé les élèves au cercle et devant le tableau noir ; s'il se trouvait de jeunes enfants dans la classe, on les ferait dessiner sur l'ardoise. Nous croyons ce moyen préférable à celui de laisser les jeunes enfants en classe d'écriture.

Un moniteur leur tracera un modèle sur une ardoise qu'ils tiendra élevée, et qu'il montrera aux enfants jusqu'à ce qu'ils aient fini de copier. Alors il placera successivement le modèle à côté de chaque ardoise et corrigera les fautes.

Il suivra, quant au commandement, la même marche que pour les autres exercices.

318. — COMMANDEMENTS. *Classe de dessin linéaire.* Ce commandement est fait par le moniteur général à l'estrade. C'est un signal.

Après les signes pour préparer les élèves à sortir et pour les faire sortir des bancs, le moniteur général dit :

Moniteurs, à l'estrade ! Alors il donne à chacun d'eux la craie, les instruments qui leur sont nécessaires; au suppléant le tableau-modèle, et au moniteur l'exemplaire du *Cours méthodique de dessin linéaire.*

Quand les moniteurs sont de retour à leurs bancs, le moniteur général dit :

En classe de dessin linéaire ! Les élèves se rendent à leurs groupes ; les plus jeunes, qui sont à l'ardoise, entrent dans lesbancs.

Au commandement : *Commencez !* les élèves aux tableaux et à l'ardoise commencent leurs dessins.

COMMANDEMENTS du moniteur pour l'ardoise. *Attention !* Les élèves se disposent. — *Tracez !* Le moniteur nomme la figure qu'il a tracée lui-même sur une ardoise.

Quand l'ardoise est suffisamment remplie, le moniteur dit : *Correction !* Il corrige chaque élève l'un après l'autre, ayant soin de marquer sur une ardoise les bons et les mauvais points.

Ensuite le moniteur porte la main droite à la bouche, et la

gauche à la hauteur de la ceinture : c'est le signe pour préparer à nettoyer les ardoises.

Le moniteur agite sa main horizontalement. A ce nouveau signe les ardoises sont effacées, et l'on recommence.

§ II .ENSEIGNEMENT SIMULTANÉ [1].

319. — Dans l'enseignement simultané il y a trois divisions de dessin linéaire; il peut y en avoir cinq, si l'on veut que tous les enfants dessinent, ce qui est le meilleur parti à prendre. Dans ce cas, le maître fait travailler lui-même les 5e, 4e et 3e classes, et laisse à de bons premiers de table le soin de faire travailler la 1re et la 2e classe. Cependant le maître fera venir de temps en temps ces deux dernières classes au grand tableau, pour s'assurer des progrès. S'il n'y a que trois classes de dessin linéaire, c'est le maître qui s'en occupera : les autres enfants entreront en classe d'écriture.

Les élèves dessinent à leurs places sur des cahiers oblongs. Cette forme convient mieux que toute autre au dessin linéaire, parce qu'elle permet aux enfants de tenir leurs cahiers avec plus de soin et de propreté.

On emploie, pour dessiner, un crayon de mine de plomb de bonne qualité, et un morceau de gomme élastique; mais d'abord on dessinera sans instruments et on ne se servira ni de règle ni de compas Le maître interdira rigoureusement l'usage des bandes de papier qui peuvent tenir lieu de compas et de règle.

La 5e classe vient la première autour de la table du maître qui examine ce qui a été dessiné dans les bancs; il donne les conseils pour la correction et fait placer les élèves autour du tableau noir, où il explique les principes du dessin linéaire, et fait dessiner à la craie.

La 4e classe vient à son tour, ainsi que la 3e.

1 Pour l'application du dessin linéaire à l'enseignement simultané, voir le *Manuel complet de l'enseignement simultané*, par MM. Lamotte et Lorain, ouvrage autorisé par le Conseil de l'instruction publique. 1 vol. in-12, chez Hachette et Cie. Prix 2 fr.

Le maître doit être pourvu des instruments que nous avons indiqués pour l'enseignement mutuel.

320. — Dans l'enseignement simultané, il y a, comme dans l'enseignement mutuel, 1° des exercices au tableau noir avec la craie; 2° des exercices aux bancs avec le crayon de mine de plomb; 3° des exercices aux bancs avec des instruments.

Exercices au tableau noir. Le maître désigne un élève, et lui fait tracer à la main et sans instruments une des figures qui composent les planches destinées à sa classe; il fait rectifier à la main par un autre élève, et enfin il corrige lui-même à la règle et avec le compas de bois.

Dessin dans les bancs. On dessine dans les bancs sur des cahiers oblongs, ou sans instruments, ou avec des instruments.

Si l'on dessine sans instruments, il suffit d'avoir un crayon de mine de plomb et un morceau de gomme élastique.

Si l'on dessine avec des instruments, il faut : 1° des règles; 2° un compas avec ses pointes de rechange; 3° un rapporteur en corne; 4° une équerre; 5° un crayon et de la gomme.

Les modèles sont suspendus devant les élèves, qui les copient.

§ III. ENSEIGNEMENT INDIVIDUEL.

321. — Le plus grand défaut de ce mode d'enseignement, c'est qu'il oblige le maître à partager ses soins et son temps entre un trop grand nombre d'élèves.

Les progrès en dessin linéaire ne sont pas les mêmes chez tous les enfants; la différence est plus tranchée que dans les autres exercices, car la volonté seule ne suffit pas pour bien faire. Il est vrai qu'avec de la persévérance on parvient à vaincre toutes les difficultés; mais quelques jeunes enfants sont d'une maladresse qui rebute le zèle du maître.

Les élèves font nécessairement plus ou moins de progrès selon leurs dispositions naturelles; et comment un seul maître pourra-t-il tout corriger?

322. — Dans l'enseignement individuel, on emploie deux modes différents pour dessiner : 1° *le dessin linéaire sans instruments ; 2° le dessin linéaire graphique.*

323. — *Dessin linéaire sans instruments.* Dans l'enseignement individuel, l'élève sera muni de notre atlas de planches, d'un côté, et d'un exemplaire du *Cours méthodique*, de l'autre, pour étudier la marche à suivre dans le dessin de chaque figure.

Il aura, de plus, un cahier oblong en papier vélin, un bon crayon de bois un peu tendre, un *Brockmann*, s'il est possible, ou un *Conté* [1], et un morceau de caoutchouc (gomme élastique).

En corrigeant, le maître se fera rendre compte du dessin; il questionnera l'élève pour voir s'il a compris son texte, et s'il l'a consulté avant de commencer.

324. — Ici se présente la question de savoir s'il faut exiger une grande perfection dans le travail, l'élève marchant à pas lents, mais sûrs; ou s'il faut user d'indulgence, dans la crainte de le décourager en le retenant trop longtemps sur la même figure.

Cette question est grave : elle partage les professeurs de dessin dans les diverses académies. Plusieurs peintres habiles pensent qu'il vaut mieux changer fréquemment de modèles, et que la perfection arrive par degrés insensibles.

Contrairement à cet avis, nous croyons qu'il vaut mieux aller très-lentement d'abord; que plus tard on en sera pleinement récompensé : notre expérience particulière nous a fait remarquer que la lenteur des progrès venait de la légèreté mise à étudier les principes, et de l'impatience d'arriver tout de suite à dessiner des figures compliquées.

Cette règle n'est pas cependant tellement invariable qu'on ne puisse s'en départir quelquefois en faveur d'enfants pleins d'intelligence, mais d'une extrême vivacité d'imagination.

1. Les Brockmann sont des crayons anglais excellents ; ceux de Conté sont bons et peuvent les remplacer.

On dégoûterait bientôt, par trop d'exigence, les élèves de ce caractère.

Nous conseillons aux maîtres et aux pères de famille qui suivront notre méthode de faire rester sur les premières figures jusqu'à ce qu'elles soient parfaitement dessinées. La réussite anime les enfants, leur donne la conscience de leur adresse, et bientôt *ils veulent faire très-bien :* quand on est arrivé à ce point, la tâche du maître devient facile; il n'a plus qu'à maintenir ces bonnes dispositions, et à soutenir le courage, qui chancelle fréquemment, même chez les sujets les plus distingués.

Il est vrai qu'on marchera moins vite dans le commencement; mais ce retard n'est que momentané : on en sera dédommagé ensuite par des succès rapides.

Nous ajouterons cependant qu'il faut savoir distinguer entre la légèreté capricieuse d'un enfant ardent et le dégoût réel qu'inspirerait l'impuissance de bien faire. Dans ce dernier cas, on fait avancer, sans abandonner toutefois la figure qui semble difficile.

Nous osons croire qu'avec notre méthode, des obstacles bien grands n'arrêteront pas les élèves. Nous nous sommes occupé soigneusement de graduer les difficultés; une figure conduit à une autre sans transition brusque et soudaine. Si des figures sont quelquefois très-compliquées, ou d'une régularité difficile à obtenir, nous avons pris soin d'avertir qu'on pouvait les faire négliger aux élèves les moins forts.

Quand les planches auront été copiées à vue, et copiées une seconde fois avec le secours des instruments, l'élève saura du dessin linéaire élémentaire ce qu'il faut en savoir; il sera même en état de composer et de créer des dessins nouveaux.

On peut ajouter au *Cours méthodique de dessin linéaire* la seconde Partie, ou *Cours supérieur*, qui contient des modèles d'ornements, d'ameublements, de vases, d'architecture et de machines, en 15 planches.

325. — *Dessin linéaire graphique.* Au dessin linéaire sans instruments succédera le dessin linéaire graphique. On remettra alors à l'élève :

1° Un compas avec sa pointe, son tire-ligne et son porte-crayon,

2° Un rapporteur en corne,

3° Un tire-ligne,

4° Une échelle de proportion,

5° Une équerre,

6° Un double décimètre triangulaire en buis.

C'est avec intention que nous avons fait précéder le dessin sans instruments. Il peut paraître au premier abord plus difficile que le dessin à la règle et au compas; mais il n'en est rien. Les élèves qui dessinent sans instruments croiront, les premiers jours, ne pouvoir jamais réussir; ils seront surpris, au bout de quelques semaines, de la facilité qu'ils auront à tracer des figures compliquées, surtout si le maître a exigé, dans les commencements, une grande netteté et une correction parfaite dans le travail.

Le dessin graphique présentera un résultat inverse.

Avec un compas et une règle, l'élève croira tout facile, parce qu'il n'aura plus à s'occuper du calcul des distances; ce ne sera cependant pas tout de suite qu'il dessinera avec correction.

326. — Rien ne paraît plus simple que de tracer une droite à la *règle*, et cependant il faut des précautions pour le bien faire.

Ainsi, avant toute chose, il faut une règle bien juste; il faut une bonne plume ou un bon tire-ligne; il faut encore de l'encre qui ne soit ni trop épaisse ni trop liquide.

Les règles dont les écoliers se servent habituellement sont défectueuses pour la plupart : elles se courbent sous l'influence du froid et du chaud, car elles sont faites ordinairement avec du bois qui n'est pas parfaitement sec.

Je ne suppose pas que les élèves emploient, pour dessiner, des carrés ordinaires, qu'ils mutilent avec leurs canifs

ou en frappant les murs et les tables : de semblables instruments doivent être sévèrement interdits.

327. — Pour s'assurer que la règle dont on veut se servir est juste, on trace une droite, ensuite on la retourne sans échanger les bouts. Si l'arête de la règle couvre parfaitement la droite tracée, c'est une preuve que la règle est juste. Tel est le moyen dont se servent les architectes et les ingénieurs.

Dans l'usage ordinaire, on applique l'œil à une des extrémités de la règle, et on aperçoit ainsi les imperfections grossières; mais le moyen indiqué ci-dessus est préférable.

328. — Le *tire-ligne*, en bon état et proprement tenu, rend de grands services pour le dessin linéaire; sans cet instrument, il est presque impossible de bien tracer une longue ligne; une bonne plume, du genre de celles appelées *bouts d'ailes*, ou, ce qui vaut mieux encore, une plume de corbeau, peut, jusqu'à un certain point, remplacer le tire-ligne.

329. — L'*encre de Chine* est bien préférable, pour le dessin linéaire, à l'encre commune. Si l'on n'avait pas d'encre de Chine, on se servirait d'encre ordinaire; mais il faut la verser dans une soucoupe ou dans un godet, et la renouveler toutes les fois que l'on s'en sert, en la passant dans un linge.

330. — Un *compas*, pour être parfait, doit avoir ses pointes égales, bien fines, et sa charnière assez ferme pour que les pointes ne puissent s'écarter pendant le tracé des circonférences et des arcs, quoique cédant facilement aussi à la moindre pression pour écarter les branches. Si la charnière est trop mobile, il est impossible de rien faire d'exact.

On ne saurait trop recommander aux jeunes gens d'avoir le plus grand soin de leur compas, de le nettoyer souvent, et surtout de ne pas s'en servir pour percer des cahiers.

Il est important aussi de ne pas trop charger d'encre la plume dont on se sert; sans cette précaution, on s'expose à faire des traits malpropres et à tacher des dessins.

331. — Bien se servir du *rapporteur* et de l'*échelle de*

proportion demande encore quelque exercice; mais, avec les soins et la surveillance du maître, on surmontera promptement les difficultés que présente le dessin graphique. — Je n'entre pas ici dans de plus longs détails sur le dessin à la plume et au tire-ligne, ayant développé ce sujet dans la troisième Partie de mon *Traité élémentaire d'arpentage et de lavis des plans.*

QUESTIONS

SUR LE DESSIN LINÉAIRE

SERVANT D'EXAMEN POUR CONSTATER LE TRAVAIL DES ÉLÈVES

CHAPITRE XVIII

332. — Les élèves, après avoir lu attentivement les explications qui précèdent chaque figure, doivent connaître les principes sur lesquels elles ont été construites; mais, comme ces définitions sont disséminées dans différents chapitres et s'oublient facilement, nous en avons formé une série de questions que les maîtres feront apprendre à leurs élèves, et sur lesquelles ceux-ci devront répondre sans hésitation.

Les questions seront faites par le moniteur, ou par le maître, ou par les inspecteurs d'écoles primaires et les membres du comité qui viendront visiter l'école.

Dans tous les cas, le maître devra consacrer au moins une leçon chaque mois à interroger lui-même.

Le maître adresse une question à un élève : si l'élève répond bien, il adresse la question suivante à l'élève placé à côté du premier; si l'élève répond mal, le maître dit aussitôt : *Suivant!* et si le suivant ne sait pas davantage, le maître continue : *Suivant!* jusqu'à ce qu'il trouve un élève capable de bien répondre. Si aucun élève n'a répondu d'une manière satisfaisante, le maître lira à haute voix la réponse, et exigera

que chaque élève la répète successivement. Si un ou plusieurs élèves ne savent pas, le maître leur fera répéter la réponse donnée par un des suivants.

DEMANDE. Qu'est-ce que le dessin linéaire?

RÉPONSE. C'est l'art de tracer le contour des objets, d'indiquer des figures par de simples traits. Ce genre de dessin s'appuie sur les principes de la géométrie.

D. Qu'est-ce que le dessin proprement dit?

R. C'est l'art de représenter sur une surface plane les corps de la nature, en faisant illusion à l'œil au moyen des ombres, des clairs et des demi-teintes.

D. A quoi sert le dessin linéaire?

R. Il sert à exprimer sa pensée avec des lignes; il est utile dans toutes les positions de la vie. Si l'on est ouvrier, le travail en devient beaucoup plus facile; si l'on est chef d'atelier, on prépare sans peine le travail de ses ouvriers; si l'on est propriétaire et si l'on veut faire construire, on se fait comprendre en un instant du chef d'atelier, et même des ouvriers en leur traçant le contour de l'objet qu'on désire.

D. Est-il toujours nécessaire de dessiner avec une précision mathématique?

R. Non. Quand on a besoin d'une approximation, la justesse, qui dans ce cas n'est pas indispensable, doit être remplacée par la rapidité du tracé.

Si, au contraire, un maître ou un chef d'atelier prépare le travail de ses ouvriers, les mesures doivent être parfaitement exactes : il faut alors se servir d'instruments.

D. Combien distingue-t-on d'espèces de dessin linéaire?

R. Deux espèces : le dessin linéaire à vue et sans instruments, et le dessin graphique avec des instruments.

D. Qu'est-ce qu'une ligne droite?

R. C'est la ligne la plus courte qu'on puisse mener d'un point à un autre.

D. Qu'est-ce qu'un angle?

R. C'est l'espace renfermé entre deux droites qui se cou-

pent en un point, nommé point d'*intersection*. Les droites prennent alors le nom de *côtés*, et le point d'intersection est appelé le *sommet* de l'angle.

D. Qu'est-ce qu'un angle droit?

R. C'est un angle formé par une droite perpendiculaire sur une autre droite.

D. Qu'est-ce qu'une perpendiculaire?

R. C'est une droite qui, en tombant sur une autre, forme avec cette droite deux angles adjacents égaux.

D. Qu'est-ce qu'un angle aigu?

R. C'est un angle plus petit qu'un angle droit.

D. Qu'est-ce qu'un angle obtus?

R. C'est un angle plus grand qu'un angle droit.

D. Combien y a-t-il d'espèces de lignes droites?

R. Il y en a plusieurs : la verticale, l'horizontale, l'oblique de droite à gauche et l'oblique de gauche à droite, la perpendiculaire, etc.

D. Qu'est-ce qu'une ligne verticale?

R. C'est la ligne suivant laquelle tombent les corps pesants lorsqu'ils sont abandonnés à eux-mêmes : elle est déterminée par le fil à plomb librement suspendu.

D. Qu'est-ce qu'une horizontale?

R C'est la ligne qui répond au niveau de l'eau tranquille : elle fait un angle droit avec la verticale.

D. Qu'est-ce qu'une oblique?

R. C'est une droite qui, rencontrant une autre droite, fait avec celle-ci un angle aigu d'un côté et obtus de l'autre.

D. Comment vérifie-t-on une verticale?

R. Avec un fil à plomb.

D. Comment vérifie-t-on l'horizontale?

R. Avec un niveau dit *niveau à perpendicule*.

D. Qu'est-ce qu'un mètre?

R. Le mètre est une mesure de longueur égale à la dix-millionième partie de la distance du pôle à l'équateur. Il est divisé en 10 décimètres, le décimètre en 10 centimètres, le

centimètre en 10 millimètres. On ne va pas plus loin dans la pratique.

D. En combien de parties se divise un angle droit?

R. En 90 angles d'un degré. Le degré est divisé en 60 parties égales ou minutes; la minute est divisée en 60 parties égales ou secondes. On ne va pas plus loin dans la pratique.

D. Quel est le plus petit angle aigu dont on fasse usage?

R. C'est l'angle d'une seconde.

D. Quel est le plus grand angle obtus dont on fasse usage?

R. C'est celui de 179° 59′ 59″.

D. Quel est le plus grand angle droit possible?

R. Les angles droits sont tous égaux, c'est-à-dire de 90 degrés.

D. Qu'est-ce qu'un triangle?

R. C'est l'espace renfermé par trois droites qui se coupent deux à deux; les droites s'appellent côtés.

D. Qu'est-ce qu'un triangle équilatéral?

R. C'est un triangle dont les trois côtés sont égaux.

D. Qu'est-ce qu'un triangle isocèle?

R. C'est un triangle dont deux côtés sont égaux.

D. Qu'est-ce qu'un triangle rectangle?

R. C'est un triangle qui a un angle droit.

D. Qu'est-ce qu'un quadrilatère?

R. C'est l'espace renfermé entre quatre droites ou côtés.

D. Qu'est-ce qu'un carré?

R. C'est un quadrilatère dont les angles sont droits et les côtés égaux.

D. Qu'est-ce qu'un parallélogramme?

R. C'est un quadrilatère dont les côtés opposés sont parallèles et égaux deux à deux, les angles n'étant pas droits.

D. Qu'appelle-t-on lignes parallèles?

R. Ce sont des droites qui, situées dans le même *plan*, ne peuvent jamais se rencontrer, à quelque distance qu'on les prolonge.

D. Qu'est-ce qu'un plan?

R. Le plan est une surface telle que, si l'on y prend deux points à volonté, et si on les joint par une droite, la droite se trouve tout entière dans le plan.

D. Qu'est-ce qu'un losange?

R. C'est un quadrilatère dont les côtés sont égaux et dont deux angles sont aigus et deux obtus.

D. Que remarquez-vous dans le losange?

R. Ses deux diagonales se coupent à angles droits.

D. Qu'est-ce qu'une diagonale?

R. C'est la droite qui unit les sommets de deux angles non adjacents

D. Qu'est-ce qu'un rectangle?

R. C'est un quadrilatère dont les angles sont droits et les côtés opposés égaux deux à deux seulement.

D. Qu'est-ce qu'un polygone?

R. C'est l'espace renfermé entre plusieurs côtés qui se coupent deux à deux : le triangle, le quadrilatère, sont des polygones.

D. Qu'est-ce qu'un polygone régulier?

R. C'est un polygone dont les angles sont égaux, ainsi que les côtés. Tout polygone qui ne remplit pas ces deux conditions est irrégulier.

D. Qu'est-ce qu'un pentagone régulier?

R. C'est un polygone de cinq côtés égaux, dont les angles sont aussi égaux.

D. De combien de degrés sont les angles du pentagone régulier?

R. Chaque angle est de 108 degrés.

D. Quelle est la longueur des côtés d'un pentagone régulier?

R. Cette longueur est indéterminée : il suffit que tous les côtés soient égaux. Il en est de même pour tous les polygones réguliers.

D. Qu'est-ce qu'un hexagone régulier?

R. C'est un polygone de six côtés égaux, dont les angles sont égaux entre eux.

D. Quelle est la mesure des angles de l'hexagone en degrés?

R. Chaque angle de l'hexagone est de 120 degrés.

D. Qu'est-ce qu'un octogone régulier?

R. C'est un polygone de huit côtés égaux, dont tous les angles sont égaux.

D. Quelle est la mesure des angles de l'octogone?

R. Chaque angle de l'octogone est de 135 degrés.

D. Comment trouve-t-on la valeur des angles des polygones réguliers?

R. En retranchant 2 du nombre des côtés, et en multipliant le reste par deux angles droits, c'est-à-dire par 180 degrés; il ne s'agit plus que de diviser le produit par le nombre des angles du polygone. Le quotient sera la mesure de chaque angle.

Exemple. Cherchons la valeur de l'angle de l'octogone. Le polygone a 8 côtés; retranchons 2, il reste 6, que nous multiplions par 180, ce qui nous donne pour produit 1080 : divisant 1080 par le nombre des angles, qui est 8, le quotient est 135 degrés, nombre indiqué ci-dessus.

D. Qu'est-ce qu'une pyramide triangulaire?

R. Une pyramide est un corps formé de plusieurs plans, qui vont tous aboutir à un point nommé *sommet de la pyramide;* elle est appuyée sur une base qui peut être triangulaire, quadrangulaire, pentagonale, hexagonale, etc. : alors la pyramide est dite ou triangulaire, ou quadrangulaire, ou pentagonale, ou hexagonale, etc.

D. Qu'est-ce qu'un cube?

R. Un cube est un corps régulier formé de six surfaces carrées égales : un dé à jouer est un cube.

D. Qu'est-ce qu'un prisme?

R. Un prisme est un corps compris entre deux polygones égaux opposés, dont les côtés sont joints par des plans. Les

arêtes d'un prisme sont parallèles et égales; si les arêtes ne sont pas égales, le prisme alors est appelé *prisme tronqué.*

D. Qu'est-ce qu'un prisme triangulaire droit?

R. Un prisme triangulaire droit est un prisme dont les bases supérieure et inférieure sont des triangles égaux, et dont les sommets des angles sont réunis par des perpendiculaires à la base.

D. Qu'est-ce qu'un prisme triangulaire oblique?

R. C'est un prisme triangulaire dont les arêtes sont obliques à la base.

D. Qu'est-ce qu'une arête?

R. C'est la ligne qui unit les sommets de deux angles dans un solide; ainsi, par exemple, dans cette classe (l'élève montre la classe), les lignes qui unissent le plafond au mur sont des arêtes.

D. Qu'est-ce qu'un parallélépipède ?

R. Un parallélépipède est un prisme dont toutes les faces sont des parallélogrammes. Si les arêtes sont perpendiculaires à la base, le parallélépipède est droit ; si les arêtes sont obliques, le parallélépipède est oblique.

D. Qu'est-ce qu'un prisme pentagonal, hexagonal, octogonal?

R. C'est un prisme dont la base est un pentagone, un hexagone ou un octogone.

D. Qu'est-ce qu'un prisme régulier ?

R. C'est un prisme dont les bases opposées sont des polygones réguliers.

D. Qu'est-ce qu'une pyramide quadrangulaire ?

R. C'est une pyramide dont la base est un quadrilatère.

D. Qu'est-ce qu'une pyramide pentagonale, hexagonale, octogonale?

R. C'est une pyramide dont la base est un pentagone, un hexagone, un octogone. Ordinairement les bases des pyramides sont des polygones réguliers.

D. Comment divise-t-on une horizontale, une verticale et une oblique, en quatre parties égales ?

R. En divisant chacune de ces droites d'abord en deux parties égales, et chacune de ces parties en deux moitiés.

D. N'y a-t-il pas une observation importante à faire sur la division des verticales et des obliques qui s'en rapprochent ?

R. C'est que, l'œil n'étant pas de niveau avec toutes les parties de la verticale, celles qui se trouvent plus haut et plus bas que l'œil sont vues en raccourci, de telle sorte que les divisions supérieures et inférieures se trouvent les plus grandes, et celles du milieu les plus petites. Cette remarque ne s'applique qu'aux lignes étendues. On y remédie en prenant le niveau pour chaque division.

D. Comment peut-on diviser un angle en deux, en quatre, en huit parties égales ?

R. En le divisant d'abord en deux parties égales, et ensuite en subdivisant chaque partie en deux moitiés.

D. En divisant les côtés d'un carré en deux parties égales, et en tirant des droites, en combien de parties avez-vous divisé le carré ?

R. En quatre carrés égaux.

D. Comment peut-on doubler un carré donné ?

R. En joignant deux angles opposés du carré par une *diagonale* ; cette diagonale est le côté d'un carré double.

D. Comment peut-on construire un carré moitié d'un carré donné ?

R. En menant deux diagonales. La rencontre des diagonales donnera quatre lignes égales ; chacune d'elles sera le côté d'un carré deux fois plus petit.

D. Q'est-ce qu'un parquet ?

R. C'est un compartiment en bois qui se place sur le plancher intérieur, et qui est soutenu par de petites solives étroites, nommées *lambourdes*.

D. Que coûte le mètre carré de parquet ?

R. Le mètre carré de parquet ordinaire en chêne, de 3 cen-

timètres d'épaisseur, posé de niveau, cloué, compris la fourniture et la pose des lambourdes en chêne de 4 centimètres d'épaisseur, coûte à Paris 16 fr. 40 c.; le point de Hongrie coûte 11 fr. 60 c. le mètre carré.

D. Que coûte un carrelage de salle à manger en pierre de liais et en petits carreaux de pierre noire?

R. Ce carrelage ne convient qu'à des maisons riches, car il coûte de 11 à 14 fr. le mètre carré; il est remplacé avec économie par les carreaux en terre cuite à six pans, qui ne coûtent que 3 fr. le mètre carré. Les carreaux de forme carrée coûtent beaucoup moins, mais ils ne sont pas aussi agréables à l'œil.

D. Que coûte un chambranle de cheminée en marbre?

R. Nous supposons la cheminée construite par le maçon. Pour la revêtir en marbre de Sainte-Anne, il en coûte de 28 à 30 fr.; en marbre de Malplaquet, de 30 à 35 fr., si l'on veut une cheminée simple; quand on la désire galbée, elle coûte de 150 à 180 fr. Certaines cheminées en marbre précieux coûtent de 300 à 1200 fr.

D. Quel est le prix d'un poêle de salle à manger complet, en faïence émaillée?

R. De 120 à 150 fr.

D. Quel est le prix du mètre carré de stuc?

R. Le mètre carré de stuc blanc veiné coûte 15 fr.; le mètre carré de stuc jaune coûte 18 fr.

D. Que coûtent les portes d'un appartement?

R. Les portes pleines en chêne, de 4 centimètres d'épaisseur, à cadres et à panneaux de 2 centimètres d'épaisseur, se comptent à raison de 14 fr. le mètre carré; les portes vitrées se payent le même prix; quand elles sont à panneaux, elles coûtent de 50 à 60 fr., selon la moulure et le travail.

Les chambranles en chêne, de 4 centimètres d'épaisseur, de 8 à 10 centimètres de largeur, se comptent à raison de 1 fr. 80 c. le mètre linéaire.

Les fiches à vase de la ferrure ayant 17 centimètres de

hauteur valent 75 c. la pièce; une bonne serrure de 17 centimètres, à tour et demi et à bouton double, vaut de 6 à 9 fr.

D. Que coûtent les croisées?

R. Les croisées à deux vantaux de 4 centimètres d'épaisseur, dormants de 5 centimètres sur 7, avec jet d'eau, se comptent au mètre courant, indépendamment de la largeur: le mètre courant vaut 19 fr. La ferrure d'une croisée se compte de 20 à 25 fr.

D. Quelle est la hauteur d'un comble?

R. A Paris, on la prend du tiers de la base; cette hauteur varie selon le climat: dans le Nord elle est plus grande, dans le Midi beaucoup moindre; en Italie, les maisons sont généralement couvertes de terrasses.

D. Distingue-t-on plusieurs espèces de combles?

R. On en distingue trois : 1° les combles en charpente; 2° les combles en menuiserie; 3° les combles en briques.

D. Qu'entendez-vous par treillages agrestes?

R. Ce sont des treillages qui servent à entourer les bassins, les gazons, les portions de parc réservées aux animaux. On les construit en châtaignier, et on leur donne les formes les plus variées. Le mètre courant vaut 3 fr. 75 c.; le treillage d'application le long des murs ne se paye que 70 c. le mètre carré.

D. Qu'est-ce qu'une circonférence?

R. C'est une courbe dont tous les points sont à égale distance d'un autre point nommé *centre*.

D. Qu'est-ce qu'un rayon?

R. C'est une droite qui part du centre et aboutit à la circonférence.

D. Qu'est-ce qu'un diamètre?

R. C'est une droite qui passe par le centre, et dont les deux extrémités aboutissent à la circonférence.

D. Qu'est-ce qu'un cercle?

R. C'est l'espace renfermé par la circonférence.

D. Comment peut-on diviser une circonférence en huit parties égales?

R. En tirant deux diamètres, l'un horizontal, l'autre vertical, et en divisant l'espace compris entre leurs extrémités en deux parties égales. Si l'on continuait la bissection (division en deux parties égales), la circonférence se trouverait divisée en 16, en 32 et en 64 parties. Nous pouvons donc inscrire dans un cercle des polygones réguliers de 4, 8, 16, 32, 64, etc., côtés.

D. Comment peut-on inscrire un triangle équilatéral dans un cercle donné?

R. On portera six fois le rayon sur la circonférence, et, en joignant les points de division de deux en deux, on aura un triangle équilatéral inscrit. Par la bissection des arcs, on divisera la circonférence en 12, 24, 48, 96, etc., parties. Nous pouvons donc, par ce moyen, inscrire des polygones réguliers de 3, 6, 12, 24, 48, etc., côtés.

D. Qu'entendez-vous par des cercles tangents?

R. Ce sont des cercles qui se touchent en un seul point. On dit qu'un cercle est tangent à une droite quand il touche cette droite en un seul point.

D. Qu'entendez-vous par des cercles concentriques?

R. Ce sont des cercles qui ont même centre.

D. En combien de degrés est divisée une circonférence?

R. Toute circonférence, grande ou petite, se divise en 360 degrés.

D. Qu'est-ce qu'une ellipse?

R. L'ellipse, qu'il ne faut pas confondre avec l'*anse de panier*, et que les artistes désignent vulgairement sous le nom d'*ovale*, est un cercle aplati sur un sens et qui a deux axes d'inégale longueur.

D. Qu'est-ce qu'un cône?

R. Un cône est un corps rond dont la base est un cercle. Un pain de sucre donne l'idée d'un cône. Le cône est tronqué, si l'on a retranché quelque portion de la partie supérieure;

il est droit, si la hauteur est perpendiculaire sur la base ; il est oblique, si la droite qui joint le sommet au centre de la base est une oblique à la base.

D. Qu'est-ce qu'un cylindre ?

R. On appelle cylindre un corps rond dont les bases opposées sont des cercles. Un tuyau de poêle, un tuyau pour la distribution des eaux, sont des cylindres. La hauteur d'un cylindre est la perpendiculaire abaissée du centre du cercle supérieur sur le cercle inférieur, ou sur le prolongement. Le cylindre est droit quand la droite qui joint les centres des deux cercles est cette perpendiculaire ; si la ligne qui joint les centres est oblique, le cylindre lui-même est oblique.

D. Qu'est-ce qu'une sphère ?

R. C'est un corps rond dont tous les points de la surface sont à égale distance d'un point intérieur nommé *centre.*

D. La terre, sur la surface de laquelle nous habitons, est-elle une sphère ?

R. C'est un sphéroïde, c'est-à-dire une espèce de sphère dont tous les rayons ne sont pas égaux. La terre, en effet, est aplatie aux pôles, et légèrement renflée à l'équateur.

D. La terre est-elle immobile ?

R. Non : elle tourne sur elle-même en 24 heures, et autour du soleil en 365 jours 5 heures 48 minutes 51 secondes 6 dixièmes. Ces mouvements expliquent les jours et les nuits, ainsi que les saisons.

D. Qu'entend-on par ogives ?

R. Ce sont des arceaux qui passent au dedans d'une voûte d'un arc à l'autre.

D. Qu'est-ce qu'une rosace ?

R. Une rosace est un ornement de forme circulaire, représentant une fleur de la famille des rosacées. Il faut remarquer que l'art de l'ornement a adopté pour chaque fleur des formes qui ne sont pas l'imitation de la nature, mais qui sont de pure convention.

D. Qu'est-ce qu'une machine ?

R. C'est un instrument ou un assemblage de constructions plus ou moins simples, qui changent la direction d'une force, ou qui en transmettent l'action.

D. A combien de machines simples peut-on rapporter les machines les plus composées?

R. A sept ; savoir : aux *cordes*, aux *leviers*, à la *poulie*, au *plan incliné*, au *treuil*, à la *vis* et au *coin*.

Un grand mathématicien de nos jours a rapporté toutes les machines au *point*, à la *ligne* et au *plan*.

D. Qu'est-ce que le levier?

R. Le levier, considéré mathématiquement, est une ligne droite ou courbe, que l'on suppose inflexible et sans pesanteur. Dans la réalité, c'est une tige de bois ou de fer qui s'appuie sur un point fixe nommé *point d'appui ;* elle reçoit l'action d'une force nommée *puissance*, pour vaincre une autre force nommée *résistance*.

D. Combien il y a-t-il d'espèces de leviers?

R. On distingue trois sortes de leviers :

Leviers du premier genre, dans lesquels le point d'appui est entre la puissance et la résistance : des ciseaux, une barre de fer à soulever des fardeaux, sont des leviers du premier genre.

Leviers du second genre, dans lesquels la résistance est placée entre la puissance et le point d'appui ; un couteau de boulanger, attaché par son extrémité, est un levier du second genre.

Leviers du troisième genre, dans lesquels la puissance se trouve entre la résistance et le point d'appui : des pincettes, des cisailles à tondre les moutons, sont des leviers du troisième genre.

D. La balance n'est-elle pas un levier?

R. Oui, c'est un levier de premier genre. Une balance, pour être juste, doit être sensible et avoir les deux bras d'une longueur égale et du même poids.

D. Qu'est-ce qu'une romaine?

R. La romaine est un levier de premier genre. C'est une espèce de balance dont les bras sont inégaux. Au moyen de la méthode des doubles pesées, on peut en rendre l'usage très-exact.

D. Qu'est-ce qu'une poulie?

R. La simple poulie sert à changer la direction d'une force, et à rendre le mouvement continu : c'est une roue en bois ou en métal, creusée en gorge à sa circonférence, et tournant sur un boulon ou cheville de fer qui reçoit la clavette, espèce de clou plat entrant dans l'ouverture pratiquée au boulon.

D. Quelle précaution doit-on observer dans la construction des poulies?

R. On doit faire en sorte, 1° de ne pas creuser la gorge ronde, mais angulaire, pour que la corde se maintienne sans glisser; 2° de fixer l'axe à la poulie, pour qu'elle puisse tourner librement, même quand le trou du boulon sera agrandi.

D. Qu'est-ce que les moufles?

R. Les moufles, nommés *palans* en terme de marine, sont des assemblages de poulies dont les unes sont fixes et les autres mobiles, et cependant embrassées par une même corde.

D. Qu'est-ce qu'un système de roues à engrenage?

R. C'est une machine qui a pour objet de changer la direction du mouvement, en le transmettant d'une roue à une autre, au moyen de pignons. Les pignons sont de petites roues à dents qui ont le même axe que les grandes. Les roues à engrenage sont très-employées dans l'horlogerie.

Pour les pressoirs on se sert de roues; mais alors les dents sont remplacées par des chevilles; dans les roues de moulins à eau, les dents et les chevilles sont remplacées par des vannes ou augets.

D. Qu'est-ce que la vis?

R. C'est un cylindre droit portant une saillie en forme d'hélice, et qui entre dans une pièce nommée *écrou*, creusée suivant la même hélice.

La distance d'un filet à un autre se nomme *pas de vis.*

Les filets sont ou triangulaires ou quadrangulaires, selon le résultat que l'on veut obtenir.

D. Qu'est-ce qu'un treuil?

R. C'est un cylindre qui tourne, au moyen d'une manivelle, sur un axe soutenu par deux points fixes : avec peu de force on enlève un lourd fardeau.

D. Qu'est-ce qu'une grue?

R. C'est un treuil destiné à soulever des blocs de marbre, de pierre, etc., et dans lequel on remplace la manivelle par une très-grande roue à chevilles, que des hommes font mouvoir au moyen des pieds et des mains.

D. Qu'est-ce qu'un cabestan?

R. Le cabestan est un treuil dont le cylindre est placé verticalement; on le met en mouvement au moyen de deux leviers de bois qui traversent sa tête, et aux extrémités desquels des hommes agissent de toute la force de leurs bras et de leur corps.

D. Qu'est-ce qu'une vis sans fin?

R. C'est une vis qui engrène avec une roue dentée.

D. Qu'est-ce qu'une patère?

R C'est un ornement qui a la forme d'une coupe; il est en marbre, et le plus souvent en cuivre.

D. Que signifie le terme porte cochère?

R. La dénomination de porte cochère vient du mot *coche*, ancienne voiture. Porte cochère veut dire porte disposée pour qu'on puisse y passer avec un coche.

Les portes cochères de maisons d'habitation coûtent de 1000 à 1500 fr.

D. Qu'est-ce que l'ornement?

R. C'est la partie du dessin qui s'occupe d'embellir les différents produits des arts. Les dessins des papiers peints, ceux des étoffes; les figures qui ornent les vases, les meubles, les constructions de menuiserie, de serrurerie, de maçonnerie, etc., appartiennent à l'ornement. Les feuilles de chêne,

de laurier, d'olivier, et les palmes, sont employées comme symboles. Le caducée est l'emblème de l'union et de la concorde, du commerce et de la paix. Le thyrse est un emblème de gaieté bachique. La lyre, la flûte, le *tympanum*, sont des emblèmes de joie et de plaisir.

D. Qu'est-ce que dessiner avec sentiment?

R. C'est dessiner sans raideur, et en cédant à cet instinct de goût qui se développe chez celui qui a copié longtemps les bons modèles.

D. Qu'est-ce qu'un sablier?

R. Pour marquer les heures, les anciens se servaient d'horloges à sable, nommées *sabliers* ou *sables*. Ils se servaient aussi d'horloges à eau nommées *clepsydres*. Le sablier se composait de deux fioles réunies par un goulot. Le sable qui était placé dans la fiole du haut mettait un certain temps à tomber dans celle du bas; alors on retournait le sablier : ce qui donnait une division assez régulière du temps.

D. Qu'est-ce qu'un balustre, et de quelles parties se compose-t-il?

R. Le balustre est une espèce de petite colonne avec un renflement qui doit être du quart de sa hauteur. Les balustres qui servent dans l'intérieur ont deux renflements. On distingue dans le balustre à un renflement : l'appui, le tailloir, le quart de rond, le filet, le gorgerin, l'astragale, le filet, le col, le renflement, la baguette et son filet, la scotie et son filet, le tore et la plinthe.

D. Qu'est-ce qu'un piédouche?

R. C'est une base ornée de moulures.

D. Qu'est-ce qu'une moulure?

R. On appelle moulures des parties saillantes qui servent à orner les travaux d'architecture.

D. Comment les divise-t-on?

R. On les divise en moulures carrées, rondes et mixtes. Les principales moulures carrées sont : le filet, le réglet, la plate-bande, la plinthe et le larmier.

Les principales moulures rondes sont : le quart de rond, le cavet, la baguette, le tore, le congé et la gorge. Les moulures mixtes sont : le talon, la doucine et la scotie.

Souvent on orne les moulures de feuilles d'acanthe, d'arceaux, d'oves, etc.

D. Qu'est-ce qu'une élévation de bâtiment?

R. C'est le dessin de la façade d'un bâtiment.

D. Qu'est-ce que le plan géométrique d'une maison?

R. C'est la coupe faite par un plan horizontal.

Pour avoir une idée complète de la disposition intérieure d'une maison, on fait plusieurs plans géométriques : le plan des caves, le plan du rez-de-chaussée et le plan de chaque étage.

D. Qu'est-ce qu'un profil de maison ?

R. C'est la coupe verticale faite dans l'intérieur d'une maison par un plan vertical. Cette coupe sert à faire comprendre la distribution intérieure.

D. Donnez une idée de la manière dont on construit une maison.

R. Si le terrain sur lequel on veut construire est solide, on peut creuser les fondations pour y disposer les caves. On pose à sec, c'est-à-dire sur mortier, les *libages,* ou quartiers de pierre dure. Sur cette première assise on place des moellons durs, liés ensemble avec du mortier; ensuite on élève les caves et les murs. Si le sol n'est pas assez résistant, on bâtit sur pilotis ou sur plate-forme.

En élevant les murs, on a soin de placer aux angles, et de distance en distance, des chaînes verticales ou assises de pierre de taille pour soutenir les planchers. Ces chaînes verticales sont unies entre elles par des chaînes horizontales. Les murs de face sont plus épais que ceux qui les traversent à angle droit, et que l'on nomme *murs de refend.*

On divise les étages au moyen de cloisons, qui sont simples, pleines ou creuses. Elles ont de 16 à 18 centimètres d'épaisseur. Outre ces cloisons, il y a encore les cloisons

légères, qui sont construites en briques, en carreaux, en plâtre, ou simplement en planches de bateaux.

Les portes sont maintenues par des poteaux d'huisserie; le dessus des croisées est maintenu par des pièces de bois horizontales appelées *linteaux*.

Pour éviter le feu, on ne place jamais l'âtre d'une cheminée sur des pièces de bois, mais sur un vide laissé dans le plancher. Ce vide, appelé *trémie*, est rempli par deux ou trois barres de fer, sur lesquelles on pose des plâtras. Sur ce hourdage on applique le foyer en pierre.

D. Qu'est-ce que le dessin linéaire graphique?

R. C'est le dessin qui emploie la règle, le compas et les autres instruments.

D. A quoi sert-il?

R. Il sert, dans les arts, à obtenir des dessins parfaitement exacts.

(Nous ne donnons pas les demandes et les réponses du chapitre XIV. Des élèves doivent savoir exécuter les constructions géométriques; mais il n'est pas indispensable qu'ils indiquent de vive voix les procédés à suivre.)

D. Quels sont les moyens de tracer une ligne droite?

R. Si la ligne droite n'a qu'une petite étendue, on se sert d'une règle plate ou carrée.

Lorsqu'on doit faire glisser le long de l'arête un instrument tranchant, on emploie une règle en fer.

Les charpentiers et les menuisiers se servent d'un cordeau qu'ils enduisent de blanc d'Espagne ou d'ocre rouge. On applique le cordeau sur une surface, on le pince au milieu, on le soulève verticalement, et on le laisse retomber: l'empreinte colorée qui reste sur la surface est une ligne droite. Les jardiniers, les maçons et les paveurs se servent d'un cordeau tendu par deux piquets. Dans l'arpentage, on se sert de jalons.

D. Pourriez-vous faire connaître des applications de la ligne droite dans les phénomènes de la nature?

R. Un corps grave abandonné à lui-même tombe selon la verticale. Une bille lancée roule en ligne droite sur une surface plane. Le son, la lumière, arrivent en ligne droite. Les bâtiments, les portes, les fenêtres, sont disposés selon la verticale ; les meubles, pour être d'aplomb, doivent poser sur le plancher selon la verticale.

D. Quelle est l'application du cercle dans les arts?

R. Cette application est fréquente : les roues des voitures, les roues des machines, les meules de moulin, ont la forme circulaire.

On trace les très-petites circonférences avec un compas à balustre ; les circonférences ordinaires, avec un compas que l'on peut armer d'une branche de rallonge ; les très-grandes circonférences, avec une règle à curseur.

Les maçons, les menuisiers, les charpentiers, se servent d'un compas de fer; les jardiniers, d'un cordeau attaché à deux piquets, dont l'un est immobile, tandis que l'autre trace la circonférence.

Les tourneurs, les potiers de terre, tracent des circonférences en imprimant un mouvement de rotation à un arbre qui porte la pièce que l'on veut arrondir.

On produit des cercles concentriques sur la surface de l'eau tranquille en y lançant une pierre ; le son communique ses vibrations à l'air environnant par des cercles concentriques, qui vont toujours en augmentant.

La toupie, le sabot et le toton, mis en mouvement, décrivent des circonférences.

D. Quelle est l'application de la division de la circonférence en 360 degrés ?

R. La division de la circonférence reçoit des applications très-importantes : en effet, c'est sur cette division qu'est fondée la construction du rapporteur, du graphomètre, de la boussole, du sextant, des cartes et des globes géographiques.

D. Quelle est l'application des angles aux usages de la vie ?

R. La plupart des constructions, telles que maisons, é-

nêtres, portes, murs, offrent constamment des angles droits. Le principe que l'angle de réflexion égale toujours l'angle d'incidence, trouve son application dans les phénomènes de la lumière, du son, dans la pose des glaces étamées, même au jeu de billard.

D. Quelle est l'application usuelle de la théorie des parallèles ?

R. Les portes, les fenêtres, les murs, les grilles, offrent des lignes parallèles. Le laboureur qui cultive bien trace des sillons parallèles ; les arbres des jardins sont souvent rangés en allées parallèles. Dans les livres, les lignes sont disposées parallèlement et à distances égales ; dans l'écriture, les directions des lettres sont parallèles ; il en est de même dans le dessin, où les hachures doivent être parallèles. Les chemins de fer offrent une belle application des parallèles dans la disposition des rails que parcourent les roues des wagons. La régularité du mouvement dans les machines à vapeur exige un parallélisme parfait dans les surfaces des pistons et des corps de pompe.

D. Quelle est l'application de la division des lignes droites en parties proportionnelles ?

R. C'est sur cette théorie que repose le dessin en miniature, le dessin des plans.

D. Quelle est l'application des droites tangentes à la circonférence ?

R. La corde enroulée autour de la gorge d'une poulie en est une application, ainsi que le changement du mouvement circulaire en mouvement rectiligne, au moyen d'une roue dentée qui engrène avec les dents d'une barre de fer droite.

D. Quelle est l'application des cercles qui se touchent ?

R. Elle donne lieu à la construction des roues dentées employées dans la mécanique et l'horlogerie.

D. A-t-on fait l'application du parallélisme des côtés du parallélogramme ?

R. On a construit sur ces principes le pantographe, instru-

ment qui sert à copier les plans en petit et en grand, sans être obligé de se servir d'échelle de proportion.

D. Quelle est l'application du rectangle?

R. Les maisons, les portes, les fenêtres, sont presque toujours rectangulaires ; les surfaces des pierres de taille, des briques, des tuiles, sont des rectangles.

D. Quelle application fait-on du carré ?

R. La forme régulière du carré le rend précieux dans le décor et l'ornement. La menuiserie, la vitrerie, la marqueterie, l'emploient fréquemment ; les damiers, les échiquiers, sont composés de carrés de différentes couleurs.

D. Quelle application fait-on des pyramides?

R. Les clochers de village sont presque tous terminés en pyramides quadrangulaires, hexagonales ou octogonales. Les obélisques sont des pyramides très-hautes avec une base très-étroite : ils sont destinés à conserver le souvenir d'événements importants. Les fameuses pyramides d'Égypte sont des pyramides plus larges que hautes, et par conséquent d'une solidité à l'épreuve du temps.

D. Quelle est l'application de la sphère?

R. Les globes terrestres et célestes qui servent à l'étude de la géographie sont de forme sphérique. Les boulets de canon, les balles de fusil, les billes de billard, et les billes des enfants, sont des sphères de dimensions différentes. On couvre les lampes de sphères de cristal dépoli pour affaiblir une lumière trop vive. Les ouvriers se servent de sphères de cristal remplies d'eau pour augmenter la clarté de leur lampe.

D. Quelle est l'application du cylindre?

R. Les tuyaux de poêle, les décalitres, les litres, les casseroles, etc., sont des applications du cylindre.

Dans les manufactures de coton, de drap et de papier, on dispose des cylindres qui se touchent, et qu'on appelle laminoirs. Les corps que l'on y fait passer se trouvent nécessairement aplatis. On lamine également le fer, le zinc et le plomb.

D. Quelle est l'application du cône?

R. Les pains de sucre sont de forme conique ; les baquets, les seaux, les cuves, sont des cônes tronqués. On peut considérer un tonneau comme un assemblage de deux cônes tronqués réunis par leur plus grande base.

D. Qu'est-ce que mesurer ?

R. C'est chercher combien de fois une quantité, dont on veut connaître la grandeur, contient une quantité de même espèce que l'on prend pour unité de mesure.

D. Quelle est, en France, l'unité de longueur ?

R. C'est le mètre, ses multiples décuples et ses sous-décuples.

D. Quelle est l'unité pour mesurer une ligne donnée sur un tableau noir ou sur un mur?

R. C'est le mètre subdivisé en décimètres, centimètres et millimètres.

D. Quelle est l'unité pour mesurer une longueur donnée dans une cour ou dans un jardin ?

R. Le mètre suffit.

D. Quelle est l'unité pour mesurer une distance considérable dans la campagne ?

R. Si c'est une opération d'arpentage, on emploie le *décamètre.*

On indique les distances sur une route en kilomètres et en hectomètres.

D. Comment peut-on mesurer une surface ?

R. Il faut avoir recours à la géométrie, qui donne les moyens de réduire en mètres carrés, décimètres carrés, centimètres carrés, etc., des figures courbes, telles que la circonférence et l'ellipse.

D. Quelle est la mesure d'un carré ?

R. En appelant B la base, la formule de la mesure du carré est $B \times B$ ou B^2.

D. Quelle est la mesure du rectangle?

R. En appelant B la base et H la hauteur, la formule est $B \times H$.

D. Quelle est la mesure du triangle rectangle ?

R. Le triangle rectangle, qui est la moitié d'un rectangle de même base et de même hauteur, aura pour mesure la moitié du produit de la base par la hauteur, ou $\frac{1}{2}$ B $\times$ H.

D. Quelle est la mesure d'un triangle quelconque ?

R. $\frac{1}{2}$ B $\times$ H.

D. Qu'entendez-vous par la hauteur d'un triangle ?

R. C'est la perpendiculaire abaissée du sommet de l'angle sur la base ou sur son prolongement.

D. Quelle est la mesure du parallélogramme ?

R. Appelant B la base et H la hauteur, la mesure est B $\times$ H.

D. Quelle est la mesure du losange ?

R. Elle est la même que celle du rectangle de même base et de même hauteur, ou B $\times$ H.

D. Quelle est la mesure des polygones réguliers ?

R. Tout polygone pouvant se diviser en triangles au moyen de diagonales, il suffit, pour évaluer la superficie du polygone, d'ajouter entre elles les superficies de tous les triangles qui le composent.

D. Quel est le rapport de la circonférence au diamètre ?

R. Le rapport le plus simple, et qu'on attribue à Archimède, est de $\frac{22}{7}$, c'est-à-dire que si on développait en ligne droite la circonférence d'un cercle, elle contiendrait le diamètre trois fois et, en outre, une fois le septième de ce diamètre.

D. Quelle est la mesure du cercle ?

R. Le cercle a pour mesure la circonférence multipliée par la moitié du rayon, c'est-à-dire C $\times$ $\frac{1}{2}$ R, ou, ce qui est absolument la même chose, $\frac{1}{2}$ (C $\times$ R), ou en fonction du rayon πR^2.

D. Quelle est la mesure de la pyramide ?

R. Appelant B la superficie de la base et H la hauteur, la formule de la mesure de la pyramide est $\frac{1}{3}$ (B $\times$ H).

D. Comment mesure-t-on la solidité d'un cube ?

R. En multipliant entre elles les trois arêtes, qui forment, par leur réunion, l'un des huit angles solides.

Appelant AB un des côtés du cube, la formule de la solidité sera $AB \times AB \times AB$ ou $\overline{AB}^3$.

D. Quelle est la mesure de la solidité d'un prisme?

R. La superficie de la base par la hauteur, ou $B \times H$.

D. Quelle est la mesure de la solidité d'un cône?

R. On obtient la mesure du cône en multipliant la superficie de la base par le tiers de la hauteur. La formule est donc $\frac{1}{3} H \times B$. B représente la superficie de la base.

D. Quelle est la mesure de la solidité du cône tronqué?

R. En appelant π le rapport invariable de la circonférence au diamètre, R le rayon du cercle de la base inférieure, r le rayon de la base supérieure et H la hauteur, la formule est

$$\frac{1}{3} \pi H (R^2 + r^2 + Rr).$$

D. Quelle est la mesure de la solidité d'un cylindre?

R. C'est le produit de la superficie de la base par la hauteur, ou $C \times R$, en appelant C le cercle qui forme la base.

D. Quelle est la mesure de la solidité de la sphère?

R. C'est la surface de la sphère multipliée par le tiers du rayon.

La géométrie apprend que la surface de la sphère est égale à celle de quatre grands cercles de la même sphère. Or, la surface d'un cercle ayant pour mesure $\frac{1}{2}(R \times C)$, ou, en fonction du rayon, πR^2, la surface de quatre grands cercles sera $4 \pi R^2$, qui, multipliés par le $\frac{1}{3}$ du rayon, donneront $\frac{4}{3} \pi R^3$.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES

DESSIN LINÉAIRE A VUE

1. — DE LA LIGNE DROITE.

Chapitre Ier. — Éléments géométriques.

3. — COMBINAISON DE LA LIGNE DROITE ET DE LA LIGNE COURBE.

CHAPITRE V. — MOULURES.

CHAPITRE VI. — NOTIONS SUR LES MACHINES.

CHAPITRE VII. APPLICATIONS DE LA COMBINAISON DES LIGNES DROITES ET DES LIGNES COURBES.

CHAPITRE VIII. — APPLICATION DU DESSIN LINÉAIRE A L'ORNEMENT.

CHAPITRE XIII. — MODÈLES DE BALUSTRES ET DE MAISONS.

DESSIN LINÉAIRE GRAPHIQUE

CHAPITRE XIV. — TRACÉ GÉOMÉTRIQUE.

CHAPITRE XV. — APPLICATION USUELLE DE LA GÉOMÉTRIE.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

COULOMMIERS. — Typog. A. MOUSSIN.

COURS

MÉTHODIQUE

DE DESSIN LINÉAIRE

ET

DE GÉOMÉTRIE USUELLE

Deuxième Partie

COURS SUPÉRIEUR

AVIS DES ÉDITEURS.

Tout exemplaire non revêtu de notre griffe, sera réputé contrefait.

L. Hachette et Cie

Le COURS MÉTHODIQUE DE DESSIN LINÉAIRE ET DE GÉOMÉTRIE USUELLE, par M. Lamotte, se compose de deux Parties, qui se vendent séparément.

Première Partie : COURS ÉLÉMENTAIRE, composé d'un Atlas de 19 planches demi-jésus et d'un volume in-8° de texte ; 10e édition. Prix, broché. 6 fr.

Seconde Partie : COURS SUPÉRIEUR, composé d'un Atlas de 15 planches demi-jésus et d'un volume in-8° de texte ; 2e édition. Prix, broché. 6 fr.

Paris. — Imprimerie de Gustave GRATIOT, 30, rue Mazarine.

COURS

MÉTHODIQUE

DE DESSIN LINÉAIRE

ET

DE GÉOMÉTRIE USUELLE

APPLICABLE A TOUS LES MODES D'ENSEIGNEMENT

PAR M. LAMOTTE

Ancien inspecteur de l'Instruction primaire du département de la Seine

OUVRAGE AUTORISÉ

PAR LE CONSEIL DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

Deuxième Partie

COURS SUPÉRIEUR

Deuxième édition

TEXTE

PARIS

LIBRAIRIE DE L. HACHETTE ET C[ie]

RUE PIERRE-SARRAZIN, N° 14

(Près de l'École de médecine)

1856

PRÉFACE.

C'est en 1830 que fut publiée la première édition du *Cours méthodique de Dessin linéaire*. Cette branche d'enseignement, cultivée dans les écoles communales de la ville de Paris, était à peine connue de nom dans les départements.

Depuis cette époque, l'enseignement du dessin linéaire a pris un très-grand développement. On a vu de quelle importance cette étude, basée sur la géométrie, devait être pour des enfants destinés aux professions industrielles et aux arts mécaniques.

La loi du 28 juin 1833 consacra la nécessité du dessin linéaire pour l'enseignement primaire supérieur, mais n'en rendit point l'étude obligatoire pour les écoles élémentaires. Le rapporteur crut devoir expliquer à la tribune de la Chambre des Députés (séance du 29 avril 1833) le motif de cette restriction.

« Le dessin linéaire est enseigné dans un grand nombre d'écoles, même de village. La loi, en ne le rendant obligatoire que pour les écoles primaires supérieures, n'a pas voulu restreindre un enseignement si utile; elle a voulu seulement rendre les fonctions d'instituteur accessibles à un plus grand nombre de candidats, en n'exigeant pour les écoles élémentaires qu'un programme facile, et qui cependant contînt tout ce qu'un homme ne peut ignorer. »

Cette intention du législateur fut confirmée par une

décision du Conseil royal de l'Instruction publique du 19 novembre 1833.

« Considérant que la loi du 28 février 1833 a distingué l'instruction primaire en deux degrés, l'un élémentaire et l'autre supérieur, mais qu'elle a permis, pour l'un comme pour l'autre de ces degrés, d'ajouter les développements qui seraient jugés convenables suivant le besoin et les ressources des localités, *et que le dessin linéaire est un des plus utiles développements qu'on puisse donner à l'instruction primaire*, le Conseil royal décide, etc. »

Plus tard, le statut du 25 avril 1834 plaça le dessin linéaire parmi les objets qui peuvent être enseignés le plus utilement dans les écoles primaires élémentaires.

Ces divers encouragements, accordés par l'Université au dessin linéaire, ont puissamment contribué à le propager dans les écoles, et à en faire apprécier l'utilité et l'importance par les comités supérieurs et locaux.

Dans les diverses éditions que j'ai publiées du *Cours méthodique*, j'ai suivi le mouvement général des esprits, et j'ai donné quelques développements nouveaux à l'étude de l'ornement. Cependant, et malgré ces additions successives, je comprenais parfaitement que mon ouvrage était insuffisant dans les écoles supérieures et dans les écoles normales.

Après avoir reculé longtemps devant un travail long et difficile, je me suis enfin décidé à ajouter une seconde partie à mon *Cours méthodique*, qui forme maintenant un traité complet de dessin linéaire.

Un mot sur le plan que j'ai suivi dans cette seconde partie.

Je suppose que les élèves ont déjà copié avec intelligence la première partie du *Cours méthodique*.

Au lieu de guider les élèves pour chaque coup de crayon comme j'ai dû le faire dans le *Cours élémentaire*, je leur

fournis, dans le *Cours supérieur*, des détails sur les sujets de leurs dessins, sur leur emploi dans les arts ; je leur explique les termes techniques qu'ils doivent comprendre, et dont la connaissance leur sera très-utile s'ils entrent chez un architecte, chez un ingénieur, chez un mécanicien, chez un peintre décorateur, chez un manufacturier, etc., etc.

La classification que j'ai adoptée m'a paru propre à développer le goût et l'intelligence des élèves. J'offre d'abord des sujets tirés des monuments antiques, ensuite des sujets tirés du moyen âge et de la renaissance, et enfin des sujets modernes. Ce rapprochement d'époques différentes fera naître des réflexions utiles sur les modifications que peuvent subir les beautés conventionnelles des objets d'art.

Les quinze planches de l'Atlas sont distribuées dans l'ordre suivant :

Trois planches sont consacrées à l'*Ornement*.

Trois planches sont destinées à l'*Ameublement*.

Trois planches représentent des *Vases*. Mais comme il n'y a pas de vases modernes, nous y avons suppléé par des bronzes riches modernes. Il nous aurait été facile de former une planche de vases chinois et japonais, très à la mode aujourd'hui ; mais leur forme n'est pas assez pure pour servir de modèle à des jeunes gens dans l'esprit desquels il faut, avant tout, développer le goût du beau.

Trois planches renferment les principes d'*Architecture*.

Trois planches contiennent des *Machines*.

Cette variété de sujets nous a paru indispensable, et c'est après de mûres réflexions que nous avons adopté cette distribution de l'ouvrage, qui fournira des études utiles pour les professions industrielles les plus répandues.

La *décoration* des bâtiments, qui comprend l'*ornement* et l'*ameublement*, se rattache trop étroitement à l'*architecture*

pour que nous ayons cru pouvoir nous dispenser d'en parler.

Tel était le plan de cet ouvrage, qui ne devait contenir que douze planches; nous avons cédé à de bienveillants conseils, en ajoutant quelques dessins de mécanique. La copie de ces épures sera surtout nécessaire aux jeunes gens qui se destinent aux écoles spéciales, ou qui voudront travailler chez des mécaniciens et des ingénieurs.

Les amis de l'instruction nous sauront gré d'avoir éclairci l'étude de l'ornementation, jusqu'ici fort peu connue. La technologie même de l'ornement était à régulariser, tant elle était corrompue par le mélange de mots dénaturés dans les ateliers, mais sans valeur artistique. Nous avons dû faire des recherches de toute nature, et consulter successivement des architectes, des artistes et des modeleurs pour retrouver la chaîne des idées et remonter à la source des dénominations les plus usuelles.

Un petit Dictionnaire de termes techniques, placé à la fin du volume, aidera la mémoire des élèves à retenir des mots avec lesquels ils doivent se familiariser.

Quant aux dessins, ils ont été puisés aux meilleures sources; les ouvrages les plus estimés ont été consultés avec soin. Voulant conserver aux traits une grande finesse, nous avons fait exécuter la gravure sur des planches d'acier.

En un mot, nous n'avons rien négligé pour rendre digne de l'approbation publique la seconde partie de notre *Cours méthodique de Dessin linéaire*, dont la première est arrivée aujourd'hui à la huitième édition.

COURS SUPÉRIEUR

DE

DESSIN LINÉAIRE

ORNEMENT.

DE L'ORNEMENT EN GÉNÉRAL.

1. — On appelle ORNEMENT tout objet accessoire propre à ajouter de l'agrément à un ouvrage.

Dans l'architecture, les feuilles de différentes espèces, les fleurs *ornent* les moulures ; les couronnes, les fleurons, les rosaces, les palmettes, les cartouches, les enroulements, les trépieds, les têtes de victimes *ornent* les colonnes, les frises, les frontons et les piédestaux.

Dans la peinture, les vases, les meubles de forme gracieuse, les draperies, les guirlandes *ornent* les tableaux.

Dans la confection des meubles et dans l'orfévrerie, on emploie des *figures d'ornement* empruntées soit aux ornements d'architecture, soit aux ornements de peinture appelés souvent *accessoires*. Ainsi, des têtes de lions, de béliers ou de griffons ornent les bras des fauteuils de cabinet ; des oves, des ovicules, des fleurs, des perles, des rinceaux, des enroulements, des coquilles, des feuilles ornent les lits, les

commodes, les armoires à glace, les bibliothèques, les étagères construits en acajou, en érable, en ébène, en palissandre; des boutons, des pommes de pin, des lis, des rinceaux, des feuilles, des enroulements ornent les soupières d'argent, les vases d'argent et les autres pièces importantes que fabriquent les orfévres.

2. — On voit donc combien l'ornement est étendu, et combien il exige de goût, d'adresse et d'intelligence de la part de ceux qui s'en servent.

Nous établirons immédiatement une distinction entre l'*ornement* et le *décor* que l'on confond trop souvent.

Le *décor* se dit des peintures et sculptures qui font partie de la décoration intérieure des appartements. Au décor se rattache une idée de fragilité : le décor comprend les peintures éphémères que l'on emploie dans les fêtes et les cérémonies publiques.

La *décoration* ou l'ensemble des ornements d'un édifice ou d'un appartement, est un art fort compliqué qui comprend les papiers de tenture, les rideaux, les pendentifs, etc., etc.

Les papiers de tenture empruntent à l'ornement les grecques, les enroulements, les agrafes, les rinceaux de toutes les formes, les arabesques, les cartouches, les palmettes, etc., etc.

La menuiserie, la serrurerie fine, la marbrerie, la vitrerie, vont chercher dans l'ornement les moyens de donner de l'agrément à leurs productions, et de rompre l'uniformité des frises ou des grandes surfaces.

3. — C'est à cause des applications si nombreuses et si utiles de l'ornement, que nous avons commencé notre ouvrage par des modèles d'ornement tirés de l'antique, du moyen âge, de la renaissance et du temps actuel.

Fixons d'abord les idées sur ce qu'on doit entendre par ces mots : *antique*, *gothique*, *renaissance*, *moderne*.

4. — On appelle *antique*, ce qui appartient aux temps anciens, mais dans les arts le mot *antique* s'applique aux ouvrages des artistes de la *Grèce* et de l'*Italie* jusqu'au temps

de l'invasion des barbares vers le VIIe siècle. Ainsi, dessiner l'antique, c'est dessiner les statues, les vases, les bas-reliefs, les pierres gravées et les médailles de la Grèce et de l'Italie, avant le VIIe siècle. Comme cette époque présente aux véritables gens de goût des modèles parfaits à cause de la pureté des contours, de la simplicité, de la noblesse et de l'élégance, on doit recommander aux dessinateurs de dessiner d'après l'antique.

On nomme *antiquités*, sous le point de vue artistique, les ruines d'édifices, les inscriptions, les meubles, les ustensiles et les restes de civilisation d'une nation quelconque très-ancienne : les antiquités égyptiennes, chinoises, carthaginoises, gauloises, grecques et romaines sont très-utiles à consulter.

5. — L'architecture *gothique ancienne* est lourde, massive et grossière; les colonnes étaient trapues, sans caractère ni forme arrêtée. C'est ce qu'on appelle le *gothique ancien*.

Le *gothique moderne* est un mélange de la lourde architecture gothique avec l'architecture romaine qui avait déjà elle-même absorbé l'architecture grecque et les autres architectures égyptienne, moresque, byzantine. Le gothique n'a point un cachet unique, il a varié selon les nations où il a été adopté. Ainsi, le gothique espagnol a beaucoup emprunté à la nation moresque; le gothique italien n'est qu'une modification de l'architecture grecque et romaine; le gothique français doit beaucoup aux souvenirs rapportés des croisades. Les dômes nous viennent de l'Orient, ainsi que l'ogive si multipliée dans nos constructions gothiques.

Les XIIe et XIIIe siècles ont produit des architectes admirables qui ont enrichi la France de magnifiques cathédrales.

6. — *Renaissance*. On appelle *style de la renaissance*, ou simplement *renaissance*, cette fusion de notre genre gothique avec les plus beaux modèles de l'architecture grecque et les plus délicates comme les plus élégantes formes de l'architec-

ture moresque. Ce genre, qui avait été à peu près oublié dans le XVIIIe siècle, a repris une faveur extrême dans le XIXe.

Les arts, ensevelis si longtemps pendant tant de siècles, semblèrent se réveiller et *renaître* tout à coup sous le règne de Laurent le Magnifique, de Jean de Médicis, de Léon X, de Cosme de Médicis et de François Ier. Les châteaux de Fontainebleau, de Saint-Germain, de Chambord, furent embellis par la main des Léonard de Vinci, maître Roux, Benvenuto Cellini, le Primatice et Jean Goujon; tandis que l'Italie voyait les chefs-d'œuvre de l'architecture, de la sculpture et de la peinture, couvrir son sol fortuné et lui conquérir ce renom artistique qu'elle a conservé jusqu'à nos jours.

7. — On appelle *style moderne* un genre d'architecture, de sculpture et de peinture, exécuté depuis peu d'années par opposition avec le genre antique, ou avec les genres gothique et renaissance. L'école moderne est l'école actuelle, celle qui a donné à notre pays ses constructions modernes de palais et de maisons, ses sculptures et ses peintures nouvelles.

Sous Napoléon, le goût de l'antique avait repris faveur. Les formes sévères des meubles et de l'ornement avaient remplacé le clinquant et le papillotage de ce genre nommé *style Pompadour* ou *Louis XV*.

Depuis quelques années, on revient au style de la renaissance et à une ornementation plus riche dans ses détails, plus capricieuse dans ses formes, plus légère et plus souple dans son exécution.

8. — Si l'on nous demandait notre opinion particulière sur les différents genres dont nous venons de parler, nous répondrions que tout dépend du but que l'on se propose; que tous les genres sont bons lorsqu'ils sont employés avec convenance, et que l'habileté consiste à en faire un emploi judicieux.

La mode exerce ses caprices dans l'ornement, la sculpture et l'architecture, comme dans les habillements; l'œil s'accoutume insensiblement à ce qui d'abord avait paru étrange. Cependant nous n'allons pas jusqu'à nier l'existence du *beau*

dans les arts. Le beau excitera toujours l'admiration des vrais connaisseurs; mais nous voulons constater que le *beau* peut se prêter à des formes très-variées, selon les temps et les lieux.

Des dessins chinois peuvent plaire par leur grotesque, leur extravagance; mais ils ne passeront jamais pour le *beau*. Ils resteront toujours des *chinoiseries*.

Dans la première Partie du *Cours méthodique*, nous nous sommes attaché à n'offrir que des modèles tirés de l'antique, parce que les contours en sont simples et sévères, et par conséquent plus faciles à saisir. Mais, une fois que les yeux et la main sont exercés suffisamment, nous croyons qu'il y a un grand avantage à dessiner des sujets tirés soit de la renaissance, soit du moderne. La variété et la hardiesse des contours fourniront des moyens nouveaux d'exercer la main en même temps qu'elles habitueront l'esprit à apprécier des rapports inconnus et à suivre l'imagination des artistes dans leurs capricieux écarts. Nous n'avons admis dans cet ouvrage que les dessins des meilleurs maîtres et après un examen sévère, car il est important de ne présenter aux jeunes élèves que des modèles irréprochables, surtout à une époque de la vie où les premières impressions laissent des traces si profondes et si durables.

CHAPITRE I.

ORNEMENTS TIRÉS DE L'ANTIQUE.

9. — *Dessiner une frise ornée*, fig. 1. Cette portion de frise suffit pour en donner une idée exacte; les élèves pourront la copier et lui donner trois ou quatre fois plus de longueur. En la comparant avec la fig. 84 du *Cours méthodique de dessin linéaire*, on verra que c'est une variété du même

sujet. Cependant la fig. 1re a ses arceaux moins larges et plus élancés, les feuilles de trèfle ne sont pas une imitation de la palmette, comme la fig. 84; les arceaux se touchent, tandis que sur l'autre figure ils étaient séparés par des fleurons. Dans la plate-bande au-dessous se trouve une rangée de perles rondes.

Cette comparaison des deux figures peut servir à constater les ressources de l'ornement, et à montrer combien il est facile, avec quelques modifications, de changer le caractère d'un ornement selon la destination qu'on se propose de lui donner.

On sait que la *frise* est une des trois parties de l'entablement dans les ordres d'architecture. Comme elle forme une plate-bande, on la décore dans toute sa longueur d'ornements courants ou lignes de poste, avec rinceaux et enroulements, ou bien on l'enrichit de figures dansantes ou de marches triomphales.

10. — *Dessiner la frise* fig. 2. Cette frise est d'un goût tout différent. Elle est plus riche que la précédente, mais un peu chargée d'ornements. Elle produira un bien meilleur effet lorsqu'elle sera copiée dans une dimension quatre fois plus grande. Les demi-rosaces, les feuilles refendues, les perles allongées et séparées par des ovicules en travers, produisent un ensemble agréable.

Nous n'avons aucune recommandation particulière à faire aux élèves sur le dessin de ces deux frises, qui sont régulières et pour lesquelles il suffit de tracer des verticales indiquant le milieu des feuilles et des rosaces.

C'est par analogie qu'on appelle *frise* les plates-bandes qui servent à décorer les monuments, les maisons, les meubles, les socles de vases, de lampes, les chambranles de portes ou de cheminées, les balcons, les bordures des papiers peints, etc., etc.

11. — *Dessiner le fleuron* fig. 3. Ce fleuron est composé de feuilles; il est tiré d'une frise antique.

Le *fleuron* est un ornement qui procède de la fleur, et qui surmonte le bandeau d'une couronne; c'est ainsi que dans le style figuré, on dit : *Il a perdu le plus beau fleuron de sa couronne.* L'architecture fait entrer le fleuron dans les encadrements, dans les frises; le fleuron diffère essentiellement du rinceau, en ce qu'il est détaché et supporté ordinairement par un culot.

Le *culot* est un ornement tiré du chapiteau corinthien; il sert de support aux rinceaux, aux palmettes et aux fleurons.

Les *feuilles* sont très-employées dans l'ornement : celle qui est le plus en usage est la feuille d'acanthe et la feuille d'acanthe modifiée. En architecture, les rinceaux de toute espèce appartiennent à l'appellation générale de feuilles.

Le *rinceau*, autrefois *rainceau*, vient de *rameau;* c'est une branche avec ses feuilles ou un ornement dont la forme appartient aux feuilles refendues telles que l'acanthe, le persil et la feuille de vigne. Le rinceau prend naissance d'un culot, s'élargit, se resserre, s'allonge, se roule en volute et donne naissance à d'autres rinceaux, ou à des tiges chargées de fruits et de graines.

Sur les feuilles, on distingue souvent des lignes; ces lignes sont les *nervures*. Les nervures sont *rameuses* et forment une espèce de réseau. Dans les feuilles de vigne, les nervures sont *palmées*, c'est-à-dire que la base émet un certain nombre de nervures principales qui divergent comme les doigts de la main, lorsqu'elle est ouverte. Dans la feuille du tilleul et dans les feuilles analogues, on voit au milieu une nervure principale appelée côte, qui émet de droite et de gauche des nervures secondaires disposées à peu près comme les barbes d'une plume; voilà pourquoi ces feuilles sont dites à *nervures pennées*.

Lorsque la feuille ne présente aucune découpure sur ces bords, elle est *entière;* si le contour est séparé par de petits intervalles ou dents, elle est *dentée*. Si les dents ou inter-

valles vides atteignent la base ou la côte moyenne, la feuille est *lobée*.

L'ornement emprunte à la botanique quelques termes tels que *calice*, c'est l'ensemble des sépales libres ou soudés par leurs bords; *corolle*, c'est l'ensemble des pétales libres ou soudés entre eux; *pistil*, *étamine*, organes sexuels des fleurs; *réceptacle*, partie de la fleur servant de base aux parties intérieures de la fleur.

Les fleurs sont *en épi*, lorsqu'elles naissent le long d'un axe central; elles sont *en grappes* comme dans l'hortensia; elles sont en *thyrse* comme dans la fleur du lilas.

La fig. 3 est composée de deux parties : la partie supérieure contient quatre feuilles refendues d'acanthe et au milieu une feuille de vigne qui, étant également refendue, se marie très-bien aux autres; la partie inférieure, servant de culot, est formée de trois feuilles d'acanthe retombantes et de deux rinceaux.

Cette figure est *symétrique*, c'est-à-dire qu'au moyen d'une verticale, elle serait divisée en deux parties qui se recouvriraient exactement.

12. — *Dessiner un milieu de frise*, fig. 4. Ce motif de frise d'une grande richesse, est tiré du palais Mattéus à Rome. Il donne une idée de la perfection où était parvenu l'ornement dans l'antiquité. On voit dans ce milieu de frise une ampleur et une simplicité élégante qui en font le mérite : il n'y a que très-peu de vide, et cependant il n'y a pas confusion, parce que les rinceaux du bas tournent bien et accompagnent les deux cornes d'abondance sans leur nuire.

Cette figure est composée de deux moitiés symétriques : on y voit au milieu un fleuron formé de sept feuilles d'acanthe, qui entourent une sorte de corolle ouverte longitudinalement et contenant quatre graines allongées.

Le culot qui soutient le fleuron consiste en deux petites feuilles retenues avec les deux bras des cornes d'abondance dans un *bracelet à cannelures*.

Les cornes d'abondance, entourées de feuilles d'acanthe, sont également à cannelures surmontées d'une petite frise à perles rondes, au-dessus de laquelle on voit des fruits, des raisins et des feuilles. Au-dessous du bracelet ou agrafe, les extrémités des cornes d'abondance s'enroulent en volutes, d'où sortent des rinceaux très-gracieux de feuilles d'acanthe et de lière.

On appelle *cannelures* ou *canaux* de petites cavités que l'on taille du haut en bas du fût d'une colonne ou de la face d'un pilastre, ou de l'extérieur d'autres objets. Lorsque les cannelures ne sont pas séparées, on les nomme *cannelures à vive arrête;* si elles sont séparées par un listel, on les appelle *cannelures à côtes* ou *striures.* Lorsque les cannelures ne sont pas partout de la même largeur, et qu'elles vont en diminuant par le bas, comme dans la fig. 4, on les nomme *cannelures de consoles.*

Dans la figure, les cannelures du bracelet sont des cannelures *à côtes;* celles des cornes d'abondance sont des cannelures *de consoles.*

La *console* est un ornement qui figure assez bien un *S* renversé; elle est terminée par deux enroulements en sens contraire.

La fig. 4 exercera utilement les élèves; nous les engageons à soigner beaucoup les détails et à donner aux courbes une forme gracieuse et souple.

La console sert à soutenir une corniche, une tablette d'appui, le piédouche d'un buste ou d'un vase.

Le *piédouche* est une base ou un piédestal de forme fantasque, sur lequel on place un vase, une statue ou un buste.

13. — *Dessiner une tête de griffon,* fig. 5. Le *griffon* est, comme on le sait, un animal fabuleux appartenant à la mythologie grecque : on le représente avec une tête d'aigle, des oreilles de cheval, une barbe de lion, etc. La tête que nous offrons aux élèves est tirée de l'antique, elle a un beau caractère; les oreilles courtes et dressées, l'œil ardent sur-

monté d'un sourcil froncé, et son puissant bec ouvert, le griffon nous apparaît comme un animal redoutable.

On appelle *caractère* en dessin le mode distinctif de chaque tête. Ainsi, le caractère de la figure de l'Apollon dit du Belvédère, est d'une grande pureté dans le contour : une noblesse divine dans les yeux, le nez et la bouche ; les narines dilatées annoncent l'orgueil de la victoire que le dieu vient de remporter sur le serpent Python. On dit que cette tête est d'un grand caractère, parce que cette joie du triomphe est calme et telle qu'elle convient à un dieu, on ne l'aperçoit que dans la dilatation des narines et dans un mouvement de la bouche. Mais diminuez un peu la hauteur du front et la longueur du nez, arrondissez-en les contours, la figure d'Apollon disparaîtra ; il ne restera plus qu'une figure triviale et commune, et par conséquent *sans caractère.*

Il en est de même des animaux, de l'ornement, des plantes, des feuilles ; partout doit se rencontrer un caractère particulier. Si tous ces objets sont observés avec intelligence, disposés avec convenance et représentés fidèlement, on dira que ces animaux, ces ornements, ces plantes, ces feuilles sont d'un *beau caractère.*

En général, on appelle *beau caractère de dessin*, des contours fermes, hardis, arrêtés, qui expriment d'une manière saisissante la pensée de l'auteur, mais qui excluent l'afféterie, la manière, la prétention.

Un monument peut avoir un beau caractère, lorsque toutes ses parties sont dans une belle proportion, et que la vue de l'ensemble produit sur l'âme du spectateur l'effet que l'architecte s'est proposé. Ainsi, certaines cathédrales inspirent à la simple vue des sentiments religieux : la grandeur et l'élévation du chœur, de la nef, l'étendue des bas côtés, le jour affaibli et mystérieux que laissent pénétrer les magnifiques vitraux de couleur, les rosaces immenses aux mille compartiments, tout cela remplit l'âme d'un trouble inconnu qui l'élève vers la pensée d'un Dieu immense, infini, invi-

sible et tout-puissant. Les temples protestants de la Suisse, trop simples et trop modestes dans leur architecture, forment à cet égard un contraste frappant avec les merveilleuses églises de la Belgique, qui, par leur grandeur, leur majesté, leur grand style, leurs ornements magnifiques et de bon goût, rehaussées de peintures des grands maîtres de l'école flamande, offrent le type du grand et beau caractère des édifices religieux.

14. — *Dessiner la tête de cheval*, fig. 6. Cette tête, tirée de l'antique, est d'un beau style : elle appartient à un animal libre de toute entrave et en pleine liberté.

Ses narines relevées, sa bouche ouverte, sont en harmonie avec l'œil, l'oreille et la crinière.

Les élèves auront soin de s'attacher à rendre ce caractère, le moindre faux trait changerait l'expression de l'ensemble. L'œil du cheval se rapproche plus de l'œil humain que l'œil du griffon plus ouvert et plus rond. Le sourcil n'a pas non plus la même forme.

Nous avons été très-sobre de têtes d'animaux dans le *Cours méthodique élémentaire;* ici, au contraire, nous avons multiplié les figures qui constituent la partie la plus difficile de l'ornement, mais qui offrent en même temps au dessinateur le moyen de faire preuve d'un véritable talent.

15. — *Dessiner la patte de lion*, fig. 7. Cette patte de lion est ornementée pour servir de support à une console, à une table de milieu, à un siége, à un trépied, etc., etc. Comme emblème de force, elle est bien employée en support. Le haut de la cuisse est orné de feuilles, d'enroulements et d'une palmette que l'on aperçoit de profil.

Le lion, comme on sait, appartient à la famille des digitigrades à ongles rétractiles; c'est ce qui fait qu'on dit une patte de lion comme on dit une patte de chien, de chat, de loup, d'ours, de lapin, de rat.

On s'attachera à bien rendre l'expression de force musculaire d'un dessin qui ne présente aucune difficulté.

16. — *Dessiner le pied de biche*, fig. 8. Ce pied de biche a la même destination que le dessin précédent ; il sert de support à une console, à un trépied, etc. Seulement, comme il représente quelque chose de svelte, il faut l'appliquer à tous les ameublements auxquels on veut donner un caractère de légèreté.

On sait que la biche appartient à l'ordre des ruminants, qui ont tous le pied fourchu et terminé par deux sabots. On dit un pied de biche comme on dit un pied de cheval, de bœuf, de cerf, de chameau, d'élan, de mouton, de chèvre, et en général des animaux qui ont un sabot de corne.

La fig. 8 est ornée de rinceaux en feuilles d'acanthe, terminés en volute.

La *volute* est un enroulement en spirale que l'on suppose imité de l'écorce roulée du bouleau ; il appartient à l'ordre ionique, où il entre dans la composition du chapiteau. Le mot *volute* désigne tout enroulement, à quelque endroit qu'il se trouve placé.

Le dessin de cette figure ne demande que de l'attention pour rendre la légèreté et la souplesse du pied ; les ornements sont simples mais de bon goût.

17. — *Dessiner la chimère*, fig. 9. La chimère est une création fabuleuse empruntée aux Égyptiens. C'est une figure de femme terminée par un corps de lion ; les épaules sont garnies de deux ailes.

Les mythologues confondent souvent dans leur description la chimère et le griffon.

Cette figure était un symbole sacré en Égypte. Chez nous, on s'en sert comme d'un ornement.

La tête, la chevelure et la poitrine appartiennent à la femme : l'expression des traits doit être agréable et calme, les ailes ont de l'ampleur.

Dans un livre de dessin, nous ne discuterons pas la valeur de ce symbole ; nous ne réfuterons pas non plus l'assertion avancée par plusieurs mythologues, que les ailes signifiaient

la légèreté, et le corps de lion l'énergie de la volonté chez la femme.

Nous engageons les élèves, en copiant la fig. 9, à conserver la délicatesse du contour, qui fait le charme de ce dessin. Avant d'arrêter leur trait définitif, ils feront bien d'esquisser très-légèrement l'ensemble de la Chimère, et, lorsque toutes les parties seront en proportion, ils reviendront avec un crayon très-fin sur le premier travail, que l'on aura fait disparaître presque entièrement avec de la gomme élastique ou caoutchouc si l'on se sert de crayon de mine, soit avec de la mie de pain si l'on fait usage d'un crayon de Conté.

18. — *Dessiner le mascaron*, fig. 10. On appelle *mascaron*, en sculpture ou en architecture, un ornement en forme de masque, que l'on place à l'orifice des fontaines ou dans les arcades. Tantôt les mascarons appartiennent au style noble, tantôt ils appartiennent au style grotesque.

Les mascarons représentent les têtes de Gorgone, de Satyres, de Faunes, ou bien ils expriment le fou rire, la terreur, la colère et les autres passions humaines.

Les vieux châteaux de France sont décorés de mascarons très-curieux.

En peinture et en décors, on emploie plus communément le mot *masque;* cependant, quelquefois, on confond les deux termes masques et mascarons.

Le mascaron de la fig. 10 a un caractère tout à fait original; c'est une tête de lion se rapprochant à dessein de la figure de certains hommes. Deux cornes tournées en volute accompagnent très-bien la figure; le front est représenté par trois feuilles d'acanthe; sous la lèvre inférieure se trouve également une feuille à trois compartiments.

19. — *Dessiner le mascaron,* fig. 11. Ce mascaron représente une tête de Satyre d'un beau caractère. La forme de ses sourcils, de sa bouche, de ses oreilles, indique parfaitement la malice que l'on prêtait aux satyres; la courbe de ses yeux, celle de sa bouche, et les deux cornes qui s'implantent

dans le front, ne laissent plus aucun doute sur cet être fantastique.

Les *Satyres*, dans la mythologie, étaient des divinités des bois, représentées avec des cornes et des oreilles de chèvre; la queue, les cuisses et les jambes appartenaient au même animal. Quelquefois on ne leur donne que les pieds de chèvre. On les suppose fils et descendants de Bacchus et d'une Naïade. Les Naïades étaient des Nymphes présidant aux fontaines.

Sous la dénomination générale de *Sylvains*, on comprenait les *Faunes*, les *Satyres*, les *Sylènes* et les *Pans*, que l'on confond très-souvent.

Pour dessiner la fig. 11, il est nécessaire de tracer une verticale qui passera par le milieu du front, du nez, de la bouche et du menton; sur cette verticale, on tracera les courbes des yeux, du nez et de la bouche; ces lignes faciliteront beaucoup le dessin de la figure. On donnera un soin particulier à l'expression de la bouche et des yeux.

20. — *Dessiner le mascaron* fig. 12. Ce mascaron, d'une forme originale, est tiré du *Temple de Jupiter tonnant*; c'était une figure symbolique.

Une tête de lion, dont les traits se rapprochent de ceux de la nature humaine, une barbe en pointe appartenant au bouc, avec des oreilles et des cornes, et une chevelure symétriquement disposée, tel est le dessin de la fig. 12.

Des lignes légèrement tracées à l'avance peuvent seules assurer la fidélité de l'esquisse et les proportions de cette figure. Pour qu'on puisse observer les proportions, nous devons indiquer les mesures de la tête. La tête, considérée dans ses proportions, se divise en quatre parties égales : 1° du sommet de la tête à la naissance des cheveux; 2° de la naissance des cheveux à la racine du nez; 3° de la racine du nez à la base inférieure du nez; 4° de la base inférieure du nez à la partie inférieure du menton. Le corps humain, selon qu'il appartient à une nature plus forte ou plus svelte, contient sept têtes ou sept têtes et demie.

21. — *Dessiner la tête de victime ornée* fig. 13. Cette tête de victime appartient à l'ordre dorique, et se place dans la frise. La frise de l'ordre dorique est entrecoupée de *triglyphes* et de *métopes*.

Les triglyphes, dont nous parlerons au chapitre des ordres d'architecture, représentaient l'extrémité des solives dans l'architecture primitive.

La métope était l'ouverture carrée que laissaient entre elles les solives du plancher; on suspendait dans ces ouvertures, où régnait un vif courant d'air, les têtes des victimes que l'on avait immolées aux dieux: telle est l'origine des squelettes de têtes de génisses qui ornent souvent les métopes, et qui produisent un excellent effet.

La fig. 13 représente un squelette de tête de génisse; sur le front est placée une couronne de laurier, retenue par un nœud de rubans dont les bouts s'étendent jusqu'à l'extrémité des cornes, auxquelles sont attachées des bandelettes d'étoffes qui retombent de chaque côté de la tête, et lui donnent une forme carrée au lieu de la forme trop pointue qu'elle aurait sans cette précaution.

CHAPITRE II.

ORNEMENTS TIRÉS DE LA RENAISSANCE.

22. — Les ornements que nous allons offrir aux élèves dans ce chapitre s'éloignent de la sévérité et de la simplicité du style antique; mais, d'un autre côté, ils se font remarquer par la variété des détails, par des formes capricieuses et multipliées à l'infini, enfin par une légèreté et une grâce particulières aux arabesques.

On nomme *arabesques* des ornements employés dans l'architecture moresque ou arabe. Les arabesques se composent de rinceaux, de palmes, de fruits, de fleurs, de mascarons, de figures d'hommes ou d'animaux, réels ou imaginaires, de rubans, de draperies, de coquilles, de coraux et d'un assemblage fantasque d'objets bizarres, qui, enlacés ou groupés avec art, forment un ensemble séduisant.

Les fouilles de Rome, de Pompéies et d'Herculanum, nous ont fourni des modèles charmants, qui prouve que le genre d'architecture arabe appartient aux Romains, et a pris très-improprement le nom d'*arabesques*, puisqu'il n'est pas dû aux Arabes.

23. — *Dessiner la console* fig. 14. On appelle *console*, en architecture, un ornement en saillie servant de support à une corniche, à un balcon et, par extension, à un vase, à une statue.

Le *cul-de-lampe*, en architecture, est une espèce d'encorbellement en forme de pyramide renversée qui ne monte pas de fond, c'est-à-dire qui ne repose pas sur le sol, et qui sert, comme la console, à supporter un vase, une statue, un candélabre, une pendule. Le nom de cul-de-lampe vient de la ressemblance de cet ornement avec un lampadaire suspendu.

On nomme *encorbellement*, en architecture, une construction en saillie qui ne monte pas de fond : telles sont les tourelles des anciens châteaux. Une galerie saillante, un balcon extérieur dans une maison sont des encorbellements. Aujourd'hui, dans les nouvelles constructions de maisons à Paris, on voit beaucoup de *balcons en encorbellement.*

Le cul-de-lampe de la fig. 14 est en style de la renaissance; il est fort riche de détails. La partie supérieure, bordée d'oves et terminée aux extrémités par deux autres petits culs-de-lampe ou *clochetons*, sert de tablette. Cette tablette est supportée par deux figures hideuses à corps et à ailes de griffon et à queue de serpent; au-dessous se trouve l'extrémité in-

férieure du cul-de-lampe, composée de filets, d'une doucine, d'un quart de rond saillant orné d'oves et d'une moulure saillante ornée de pierres précieuses de couleur.

Ce cul-de-lampe peut être exécuté en bronze doré, et il produirait un effet charmant.

24.—*Dessiner le cul-de-lampe* fig. 15. Ce cul-de-lampe, en style du siècle de Louis XIV, et formant console ou support, est orné d'un mascaron de femme. Les mascarons de femme du siècle de Louis XIV présentent des figures plus grasses et moins allongées que dans le style de la renaissance. Les cheveux tressés venant se rattacher en nattes sous le cou sont encore un des signes qui les font reconnaître. La tablette du haut, arrondie à ses extrémités, est comprise entre deux filets; au-dessous on voit deux enroulements ornés d'acanthe qui accompagnent le mascaron, dont les cheveux sont surmontés d'une espèce de couronne composée d'un fleuron et d'un culot; au-dessous du cou les cheveux viennent se réunir en tresse. Une coquille ornée de deux rinceaux d'acanthe sert de support à un fleuron renversé qui termine le cul-de-lampe.

Les deux fig. 14 et 15 gagneront beaucoup à être exécutées dans une proportion linéaire double. Nous disons *proportion linéaire* pour éviter toute équivoque avec les dimensions superficielles. Ainsi, par exemple, un cercle double d'un autre en dimensions superficielles n'a pas les dimensions linéaires doubles.

25. — *Dessiner le caisson* fig. 16. On nomme *caisson*, en architecture, un renfoncement carré orné de moulures, dans lequel on place une rosace. On emploie surtout les caissons et les caisses dans les décorations d'appartements, de plafonds et de coupoles.

Le caisson de la fig. 16 est du style de la renaissance; il pourrait servir d'entrée de serrure à un riche coffre. Les angles, de forme carrée, sont percés pour qu'on puisse y placer des vis ou des clous; ils sont ornés chacun d'une feuille de trèfle. Dans la partie supérieure se trouve un cartouche, au

milieu duquel est une ove ou figure ovale sur laquelle on peut graver une lettre initiale.

Cette figure n'est pas difficile à dessiner ; la forme en est gracieuse.

26. — *Dessiner un caisson*, fig. 17. Ce caisson, en style de la renaissance, peut servir à inscrire une devise, comme le précédent ; renversé, il formerait une entrée de serrure riche.

Les enroulements qui servent à soutenir le fleuron en coquille sont de bon goût. Le caisson est appelé *caisson à pans coupés*, parce que les angles droits sont coupés par des lignes.

27. — *Dessiner un cartouche*, fig. 18. On appelle *cartouche*, en sculpture et en gravure, un ornement servant de cadre ou de champ à une devise, à une inscription ou à une figure. Le mot cartouche dérive de carte ; sa forme doit donc rappeler un livre, un papier roulé ou à demi déroulé. Les artistes ont orné les cartouches et leur ont donné les formes les plus variées, mais en leur conservant quelques enroulements qui en rappellent l'origine.

Le cartouche fig. 18 est d'un galbe charmant. On appelle *galbe* la courbe, le contour, la forme d'un objet ; ce mot comporte une idée gracieuse, car on l'emploie toujours en bonne part : *Ce vase est d'un beau galbe ; ce cartouche est d'un galbe élégant*. Le fleuron du haut s'appuie sur un enroulement orné de feuilles ; deux *S* renversées offrent en dessus et en dessous de nouveaux enroulements qui caractérisent le cartouche, terminé en bas par des fruits en guirlande.

La figure du milieu est à draperie ; sa coiffure est remarquable, les traits sont allongés, et tout porte l'empreinte du style de la renaissance.

Ce cartouche demande à être dessiné légèrement et avec un trait délié.

28. — *Dessiner le cartouche ou écusson* fig. 19. Un *écusson* est un ornement destiné, comme le caisson, à recevoir des

devises, des inscriptions; mais il est d'une forme différente et ressemble aux anciens écus ou boucliers. Les enroulements de cette figure permettent de la classer parmi les cartouches; mais la forme de son milieu la range aussi parmi les écussons.

On pourrait former avec cet écusson un très-joli miroir entouré d'un cadre doré; le style de cet ornement est du siècle de Louis XV.

Un fleuron en coquille est porté par des enroulements ornés de feuilles; deux autres coquilles renversées se trouvent sur les côtés, au milieu de rinceaux entre-croisés. Des feuilles d'acanthe ornent la partie inférieure.

29. — *Dessiner le cul-de-lampe* fig. 20. Ce cul-de-lampe renversé est de la fin du siècle de Louis XIV; il est emprunté à un manuscrit de cette époque.

D'un culot en feuilles d'acanthe s'échappent des lignes déliées formant fleuron et rinceaux. Le culot est supporté par deux enroulements en lignes légères ornementées de petites feuilles.

Ce modèle exercera utilement les élèves, et leur montrera tout le parti qu'on peut tirer de lignes adroitement disposées.

La fig. 20 peut être exécutée en incrustation de bois en couleur, ou en *damasquinure*, c'est-à-dire en incrustation de filets d'or.

30. — *Dessiner le cul-de-lampe* fig. 21. Cet ornement est de la fin du siècle de Louis XIV. Il est également tiré d'un manuscrit de l'époque; mais il peut, encore mieux que le précédent, être exécuté en damasquinure : il y produirait un très-bel effet.

La tête de femme est large comme dans la fig. 15; elle est coiffée de ses cheveux en touffes, et surmontée d'une toque à plumes; des draperies et des glands l'accompagnent en dessous. Des rinceaux ornés circulent dans tous les sens et se rattachent les uns aux autres; des perles faisant collier s'entremêlent aux rinceaux.

Deux corbeilles de fruits sont portées sur des bâtons ; au-dessous se trouvent des lambrequins. On nomme *lambrequins* des ornements qui, dans l'armure des chevaliers, pendaient du casque autour de l'écu ; c'est un terme de blason.

Nous recommandons aux élèves beaucoup de soin dans le dessin de cette figure, qui leur offrira de grandes difficultés, ainsi que la précédente, s'ils n'indiquent pas d'avance par des points les diverses parties de cet ensemble compliqué d'arabesques.

31. — *Dessiner le support* fig. 22. On appelle *support*, en architecture, toute construction, toute partie de construction servant à supporter quelque chose. Les colonnes, les piliers, les consoles, sont des supports. Il est nécessaire que le support soit en juste proportion avec la chose supportée ; sans cette précaution, l'œil est blessé de cette discordance.

La fig. 22 représente un pied de meuble en style du siècle de Louis XIV ou un pilastre de grande cheminée. Ce pied est riche et de bon goût ; il est formé d'une tête de lion dont la gueule est entr'ouverte et dont la crinière est hérissée. Au-dessous de la tête est une console avec volutes en haut et en bas. Le milieu est à rosace et à cannelures. Une guirlande de roses se rattache à la volute supérieure ; la volute inférieure est garnie d'une feuille d'acanthe. La tête du lion et les fleurs forment contraste. On appelle *contraste*, en peinture et en sculpture, le rapprochement de deux choses opposées, effet que l'on peut regarder comme un des principes du beau, et que l'on emploie avec profusion dans les ouvrages d'art. L'architecture repousse les contrastes et recherche la symétrie et l'harmonie.

32. — *Dessiner un support*, fig. 23. Ce support peut servir de pied à un meuble très-riche ; il représente une cariatide portant sur sa tête une corbeille de fruits.

On nomme *cariatides* des figures employées en architecture pour remplacer les colonnes et les pilastres. Les cariatides étaient, chez les Grecs, des figures de femmes vêtues

de la longue robe des femmes de Carie, dans le Péloponèse. On sait que la ville de Carie s'étant déclarée pour les Perses, les femmes avaient été emmenées captives après la destruction de leur ville, et condamnées à conserver le vêtement de leur patrie. Pour perpétuer le souvenir de cette captivité, l'architecture employa des cariatides ou figures de femmes vêtues de robes longues et coiffées à la manière des Cariates.

Dans notre architecture, on emploie comme cariatides des figures d'hommes ou de femmes portant sur la tête des coussins ou des corbeilles; ces figures peuvent être indistinctement nues ou vêtues. On distingue la cariatide de l'*atlante* en ce que cette dernière figure soutient sur le cou ou les épaules, tandis que la cariatide porte toujours sur la tête.

La cariatide fig. 23 est une espèce de sylphide, dont le dos est muni de deux ailes de papillon; elle porte sur la tête une corbeille qu'elle soutient de la main gauche; le bas du corps se termine en gaîne ornée de feuilles d'acanthe.

La *gaîne* est la partie inférieure d'un terme; elle s'élève sur un dé en pierre, où elle sort immédiatement de terre. Quelquefois, l'extrémité de la gaîne donne naissance à des bouts de pieds, comme on le voit dans des gaînes surmontées de figures et servant de support à des meubles rappelant la forme égyptienne.

Les *Termes* sont des figures humaines appartenant le plus ordinairement à la mythologie, telles que des Amours, des Nymphes, des Pans, des Faunes, des Satyres, etc., etc.

Ce support élégant exige une main déjà exercée pour rendre avec exactitude des contours gracieux, mais que le moindre faux trait dénature et enlaidit.

Pour dessiner une figure, on tracera une verticale coupant l'œil de la cariatide; cette verticale servira de guide pour placer les différentes parties du corps. On terminera le bas du corps par des feuilles d'achanthe. Les mains et les bras demandent une attention toute particulière.

33. — *Dessiner une coupe ornée de fruits*, fig. 24. Cette

coupe est de style de la renaissance ; elle est pleine de fruits, de raisins et de feuilles. Le corps de la coupe est orné d'enroulements légers et courants ; au-dessous sont des godrons allongés. Les *godrons*, en terme de ciselure, sont des parties saillantes ressemblant à des oves très-allongées ; ils ont pour objet apparent de consolider le fond d'un vase, mais ils sont employés comme pur ornement.

Le pied, orné de moulures, filets, doucines, est en spirale.

Au-dessous on voit un cartouche élégant se rattachant à deux enroulements terminés par des rinceaux de feuilles ; aux volutes est suspendu un collier de perles.

Ce joli dessin peut être exécuté de bien des manières, soit en argent, soit en bronze et même en peinture, et partout il sera très-agréable.

34. — *Dessiner le rinceau* fig. 25. Ce rinceau, d'un galbe très-joli et d'une ornementation riche et de bon goût, est tiré d'un meuble du siècle de Louis XIV, dit *de Boule*. C'est une arabesque, mais une arabesque qui a le cachet du style Louis XIV, c'est-à-dire qui est d'un *faire* plus large et plus riche que les arabesques dans le style de la renaissance. On dit, en terme de peinture, *cet artiste a un faire facile, hardi, brillant* ; *ce tableau est d'un faire précieux, soigné.*

Un oiseau est placé à la rencontre des deux rinceaux, qui viennent se réunir à un coude ; le rinceau supérieur, orné de feuilles et de fleurs, se termine par une rosace, du milieu de laquelle s'échappe un autre rinceau d'un joli effet. Le rinceau inférieur se termine en hélice ornée de perles.

Ce dessin pourrait être doublé ou triplé de hauteur : les détails de l'ornement en ressortiraient mieux ; ce serait d'ailleurs un exercice utile, car il habituerait à conserver les proportions d'un dessin, tout en augmentant ses dimensions.

35. — *Dessiner le cartouche* fig. 26. Ce grand cartouche appartient, par son style, à la renaissance ; il est double en épaisseur, et composé de deux pièces qui s'attachent l'une à l'autre, comme on le voit sur la fig. 26 ; son caractère est la

simplicité et la richesse. Il peut servir de pendule suspendue ou de simple cartouche pour recevoir une inscription.

Les enroulements cannelés sont d'une belle forme. Le fleuron supérieur retient deux rubans, qui traversent les enroulements du haut.

La tête de femme ornée de cheveux se lie au reste du cartouche ; des rubans, terminés par des glands, traversent et semblent consolider les deux pièces superposées.

Cette figure symétrique doit être étudiée avec soin pour être bien rendue.

36. — *Dessiner la bordure* fig. 27. Cette bordure est du style de la renaissance ; elle peut se placer convenablement en décoration dans un *trumeau* ou dans une partie de mur comprise entre deux baies de porte ou de croisées.

On peut également l'exécuter pour meuble, en incrustation ou en marqueterie.

Ce dessin, exécuté en serrurerie, serait bien placé en balcon d'appui d'une maison richement décorée.

Les lignes ou plates-bandes dont se compose cet ornement se rapprochent de la ligne droite et se marient avec grâce à des courbes de plusieurs espèces.

En dessinant cette figure, on pourra employer le *pistolet*, instrument qui donne promptement les portions de courbes qui se rencontrent dans un modèle.

37. — *Dessiner la bordure* fig. 28. Cette bordure en arabesque appartient au siècle Louis XIV ; elle peut être placée dans un panneau de boudoir ou de salon décoré dans ce style ou même dans un trumeau.

Une petite cariatide en gaîne soutient un long panier rempli de fleurs et de fruits : un anneau entoure le panier et se rattache à deux enroulements. Sans cette précaution ingénieuse, l'œil ne serait pas satisfait de voir sur une petite tête un panier aussi long.

Deux profils grotesques sont placés au-dessus de la cariatide.

De riches enroulements ornés de fleurs et de feuilles, des rinceaux entre-croisés formant des courbes agréables; une guirlande de fleurs et de fruits, des fleurons et des culots, composent ce dessin, où se trouvent réunies presque toutes les ressources de l'ornement.

La fig. 28 gagnerait beaucoup à être doublée, quoique, dans la proportion où nous l'avons donnée, elle soit riche sans confusion.

On verra par expérience, en doublant les figures, combien certains dessins gagnent à être augmentés, tandis que d'autres perdent à ce changement. Il sera bon d'étudier la cause de cet effet, en apparence contradictoire.

CHAPITRE III.

ORNEMENTS MODERNES.

38. — Dans ce chapitre, nous n'avons donné que des ornements empruntés aux monuments modernes. La comparaison de ces ornements, avec ceux des deux planches précédentes qui sont tirés de l'antique et du moyen âge, ne peut être que très-profitable aux jeunes gens dont le goût commence à se développer.

Quoiqu'on ne puisse pas affirmer qu'il y ait un style d'ornement moderne, parce que les artistes actuels empruntent leurs motifs, soit à l'antique, soit à la renaissance, et souvent aux deux à la fois; cependant, on reconnaît assez facilement l'ornement moderne, moins désordonné que les arabesques, plus grave et plus sévère que le style Louis XV et Louis XVI, mais qui s'écarte cependant de la simplicité et la pureté de l'antique.

Dans le XIX[e] siècle, il faut reconnaître surtout un style par-

ticulier, dit *style de l'empire*, qui était un retour à l'antique, avec les goûts de l'époque. On peut lui reprocher principalement d'être guindé et sans grâce. C'est en voyant ensemble des ameublements ou des bronzes du XIXe siècle et des siècles précédents, que ce contraste est frappant; on reconnaît à l'instant le style de l'empire, dont le grand peintre David fut le provocateur plutôt que l'auteur.

Les courbes furent exilées et cédèrent la place à la ligne droite et à l'angle droit, dont le retour continuel répandait une triste monotonie sur tous les objets d'art.

Plusieurs années avant 1830, on commença à revenir au style de la renaissance, au style Louis XIV, Louis XV et Louis XVI; on fit un mélange des arabesques et des dessins du dernier siècle. Des formes nouvelles apparurent et trouvèrent d'abord une forte répulsion, surtout après les formes sévères et maniérées de l'empire; mais les yeux s'habituèrent insensiblement à ces combinaisons si légères et si gracieuses de l'époque de la renaissance, et un notable changement se manifesta de tous les côtés dans les constructions de maisons, dans les ornements d'intérieur, dans la fabrication des ameublements, des bronzes, des papiers peints : le style antique est admiré toujours par les artistes et les connaisseurs, mais sa forme est abandonnée de plus en plus. Les artistes et les ouvriers ont vu avec plaisir de nouvelles routes s'ouvrir devant eux : nous les encouragerions sans réserve, si nous ne craignions pas l'invasion du mauvais goût dans un temps où l'on ne veut pas faire d'études sérieuses, et où l'on est pressé d'arriver au but, en dépit de tous les obstacles.

Nous devons faire remarquer que l'enseignement du dessin linéaire, qui se propage de plus en plus, peut rendre un très-grand service à l'art du dessin, et préserver bien des ouvriers d'écarts funestes qui les rejetteraient dans l'afféterie, la prétention et la manière.

39.—*Dessiner l'ornement* fig. 29. Cet ornement est tiré du dôme de la chaire à prêcher de Saint-Thomas-d'Aquin, à Paris.

La partie inférieure de cet ornement est un culot composé d'une feuille d'acanthe renversée, d'où sortent deux rinceaux avec enroulements terminés par des rosaces. Une perle aplatie le réunit à un second culot semblable, mais plus petit et placé dans un ordre inverse ; ce dernier culot soutient une palmette avec enroulements également terminés en rosaces.

Cet ornement est bien disposé ; cependant on pourrait reprocher quelque monotonie à ces six rosaces échelonnées à droite et à gauche.

40. — *Dessiner un détail d'ornement tiré de la porte d'un des bas-côtés de l'église Saint-Étienne-du-Mont*, fig. 30. Cet ornement est curieux à étudier ; le style en est large : c'est un fleuron en feuilles d'acanthe porté sur un culot composé des mêmes feuilles, et qui repose sur deux enroulements à volutes, avec rinceaux ornés d'acanthe.

Ce qu'on pourrait reprocher à ce fleuron, ce serait d'être un peu lourd ; mais, d'un autre côté, il est d'une belle disposition et d'un caractère simple et noble.

41. — *Dessiner un détail d'ornement*, fig. 31. Cet ornement, composé de deux parties opposées et symétriques, a de l'ampleur ; il appartient au Panthéon de Paris. Ce monument magnifique a pris le nom d'église Sainte-Geneviève. Cette sainte est la patronne de Paris. Dans les peintures du dôme de notre peintre Gros, sainte Geneviève bénit les différentes dynasties de nos rois.

Sur une baguette en torsade, placée entre deux filets, s'appuie un rais de cœur composé de feuilles pointues bordées, servant de culot à de belles feuilles d'acanthe qui montent droit ou qui s'inclinent sur les côtés en formant trois étages ou compartiments. Dans le compartiment supérieur, trois fleurs de la famille des œillets produisent une agréable variété au milieu des feuilles.

On sait que le *rais de cœur* est un ornement très-employé dans les frises en lignes courantes, et qui ressemble assez pour la forme à un cœur évidé.

Le second compartiment se compose de deux feuilles contournées, se rattachant à d'autres feuilles centrales.

Le compartiment inférieur est formé par deux rangs de feuilles d'acanthe superposées et d'un beau galbe : les feuilles des coins se contournent en volutes.

Le dessin de la fig. 31 est d'une belle dimension ; on y étudiera la feuille d'acanthe, si multipliée dans les ornements, et qui, par le découpé de ses feuilles refendues, produit toujours un excellent résultat en sculpture, en peinture et en dessin.

Cet ornement peut être employé dans la serrurerie, dans les bordures des papiers peints et dans la décoration.

42. — *Dessiner l'ornement* fig. 32. Ce détail d'ornement a été pris dans une porte de l'église Sainte-Geneviève à Paris.

Le Panthéon ayant été décoré depuis peu d'années seulement, il était difficile de présenter un ornement plus moderne que celui de la fig. 32.

Il se compose d'un centre carré avec petite rosace d'où sortent quatre feuilles d'acanthe séparées par des fleurons en calices, dont deux sont remplis de graines. Cette partie carrée se relie à des enroulements opposés, terminés par des fleurs et ornés de feuilles, au moyen d'une rosace en losange. Les enroulements des extrémités de la figure servent de support à un fleuron en calice rempli de graines s'appuyant sur un culot en rais de cœur. Le fleuron et son culot ne tiennent pas aux enroulements, qui ne sont là que comme motif.

Ce dessin moderne se rapproche du style de la renaissance, par sa légèreté et son ampleur. L'artiste ne pouvait pas remplir un espace rectangulaire avec plus de goût et d'une manière plus simple.

43. — *Dessiner le groupe* fig. 33. Ce dessin est tiré du fronton des fenêtres du premier étage, dans la cour intérieure du Louvre.

Le *fronton* est l'ensemble de l'ornement adapté à la partie triangulaire du mur de pignon comprise dans l'angle formé par les deux côtés d'un toit. L'espace compris dans ce triangle

s'appelle le *tympan du fronton.* C'est dans le tympan que se placent des ornements et des bas-reliefs.

Dans les monuments grecs, le sommet du fronton forme un angle de 150 degrés.

Chez les modernes, on trouve des frontons sur les portes et sur les croisées, ce qui est contraire aux véritables principes de l'architecture.

Le palais du Louvre, d'où nous avons tiré ce groupe, a des frontons aux portes et aux croisées; nous devons reconnaître qu'au milieu d'une architecture aussi riche et aussi ornementée, il eût été probablement difficile de mettre des croisées avec de simples caissons au-dessus : ce que nous supportons à peine dans un palais, nous semble ridicule dans une maison particulière, et cependant, aujourd'hui, on abuse des frontons pour la décoration des simples maisons de produit.

Dans l'église de la Madeleine, le fronton extérieur, qui est à sa véritable place, produit un effet grandiose et imposant, indépendamment même du bas-relief, qui fait tant d'honneur à M. Lemaire. Quel effet mesquin, au contraire, produisent les six petits frontons intérieurs, qui sont là sans motif, et qui blessent les yeux des hommes ayant le sentiment de l'architecture!

Le groupe de la figure 33 se compose d'une figure de femme, dont la tête est couverte d'un diadème; c'est probablement un emblème de la royauté.

Les deux molosses attachés, qui appuient leurs pattes sur les tresses de cheveux de la tête couronnée, nous semblent un autre emblème de la fidélité vigilante qui s'exerce sur la personne du souverain.

Ce groupe est simple et d'un beau caractère; les deux dogues ou molosses sont largement dessinés, sans affectation ni recherche.

Ce mot *large*, appliqué au dessin, comporte l'idée d'une ordonnance simple, exempte de détails trop multipliés, d'un travail facile, exécuté sans efforts ni recherche. Ainsi, dans

ce sens, on dit : *c'est un faire large*, *c'est un crayon large*, *ce sont des touches larges.*

44. — *Dessiner la fig.* 34. Cette figure est le couronnement de l'attique de la cour intérieure du Louvre, en style de la renaissance.

Ce couronnement est léger et à jour; il produit en place un très-bon effet, parce qu'il est en harmonie avec le reste des ornements. Le motif principal est une tête de Satyre dont les deux cornes reposent sur la moulure, et entre lesquelles est placée une torche surmontée d'une flamme. Deux S renversées, terminées en volutes et ornées de rosaces avec anneaux à jour, soutiennent la tête et vont servir d'appui, par l'autre extrémité, à un croissant portant un fleuron de feuilles d'acanthe sur un culot riche.

On s'attachera à rendre l'expression de la tête du Satyre; on conservera le mouvement de ses cornes en spirale, ainsi que la disposition de sa barbe et de sa chevelure. On soignera les ornements des volutes.

La fig. 34 gagnera beaucoup à être complétée ; il suffira d'ajouter à chaque extrémité de notre dessin la moitié de ce qui existe, mais dans l'ordre inverse, c'est-à-dire qu'à la partie droite de la fig. 34 on ajoutera la partie gauche jusqu'à la moitié de la tête du Satyre. On comprend, en effet, qu'en coupant notre dessin en deux, exactement à la moitié de la tête du Satyre, et en contrariant ces deux parties plusieurs fois de suite, on aurait cette attique aussi longue que l'on voudrait. Ce procédé bien simple est très-utile dans l'application, car il évite un travail considérable.

45. *Dessiner le cintre* fig. 35. Cette figure représente l'ornement du cintre de la porte du Musée des Antiques, au Louvre.

Il se compose d'un aigle les ailes déployées au milieu d'une couronne de chêne d'où sortent deux longs rubans ondulés. De la partie inférieure de la couronne s'échappent deux

branches de chêne à plusieurs rameaux, qui remplissent les intervalles vides du cintre.

Ce dessin, du style de l'empire, est bien composé; toutes les parties se tiennent, sans confusion et sans recherche.

Le bec crochu de l'aigle, la forme de sa tête, les serres, les ailes étendues, la couronne de chêne et les branches qui l'entourent, tout doit être copié fidèlement et dans le *sentiment* du dessinateur, si l'on veut conserver à ce cintre le caractère particulier qui le distingue.

Quelques faux traits suffiraient pour le dénaturer, comme il sera peut-être facile de s'en convaincre, si l'on ne réussit pas immédiatement.

Ce dessin gagnera à être copié dans des proportions linéaires doubles; les détails en seront plus distincts et mieux accusés.

Le *sentiment*, pris en terme de peinture, est la perception intime des formes extérieures et de la beauté, traduite par une délicatesse de touche qui agit sur les spectateurs sans qu'ils puissent s'en rendre compte. C'est alors que l'on dit du dessinateur qu'*il a le sentiment de la beauté*, qu'*il dessine avec sentiment*, qu'*il met du sentiment dans les traits de son crayon.*

46. — Lorsqu'on copie un dessin, ou l'on désire le rendre tel qu'il est, ou l'on veut en changer les dimensions.

Nous renvoyons à notre *Cours méthodique de dessin linéaire*, partie élémentaire, pour le moyen de doubler les dimensions d'un dessin; mais nous dirons un mot ici *de la copie par treillis*, procédé très-employé dans les arts pour changer les dimensions d'un dessin ou d'un tableau.

La copie par treillis consiste à diviser un dessin donné en un certain nombre de carrés, au moyen d'horizontales et de verticales; on trace le même nombre de carrés plus grands ou plus petits sur une feuille de papier, et il ne s'agit plus que de copier exactement dans chacun des nouveaux carrés de

la feuille de papier blanc ce que l'on trouve dans le carré correspondant du dessin.

Comme ce moyen d'exécution gâte les dessins, malgré les précautions que l'on peut prendre, on se sert de cadres en bois divisés par treillis, et sous lesquels on place le dessin à copier; on met sous sa feuille un transparent divisé également par treillis, et l'on évite ainsi l'inconvénient très-grave des lignes à tracer sur les modèles et même sur le papier blanc.

Si l'on a quelque habitude, on peut employer l'échelle de proportion ou le compas de proportion. (Consulter à ce sujet notre *Traité élémentaire d'Arpentage*, où nous avons traité à fond l'emploi de l'échelle de proportion dans la copie des plans.)

AMEUBLEMENT.

CHAPITRE IV.

MEUBLES TIRÉS DE L'ANTIQUE.

47. — Les MEUBLES, dans leur destination primitive, n'ont pu faire partie ni de l'architecture ni de l'ornement; ils étaient simples et s'appliquaient uniquement à l'utilité domestique. A mesure que le luxe s'est développé avec la civilisation, les meubles ont reçu des formes variées et des ornements ayant pour objet de flatter les yeux; enfin, ils sont devenus un accessoire indispensable de l'architecture, avec laquelle les artistes les ont mis dans un rapport harmonieux. C'est ainsi que les meubles antiques ont un style qui leur est particulier. En France, on distingue parfaitement les meubles appropriés à chaque époque d'architecture. Les formes si variées de la renaissance n'ont aucun rapport avec les formes roides et sèches de l'empire.

On retrouve parmi les meubles antiques, dont nous allons d'abord nous occuper, ce caractère simple et élégant tout à la fois que nous avons déjà remarqué dans l'ornement antique.

48. — *Dessiner un brûle-parfum*, fig. 36. Ce trépied était destiné à brûler les parfums; il ornait les temples des dieux et servait dans les sacrifices. Son usage dans les palais et les maisons riches était restreint à la décoration; cependant on y brûlait quelquefois des parfums.

Le trépied fig. 36 se compose d'une cuvette de bronze portée sur quatre pieds terminés en volutes et décorés de

palmettes. Le bord supérieur de la cuvette, placé entre deux filets, est un quart de rond couvert d'oves séparées par quatre feuilles renversées placées au-dessus de chacun des pieds. Une gorge unie joint le bord supérieur au corps de la cuvette, qui repose sur des pieds terminés dans le haut par de petites volutes ornées de feuilles. Des palmettes motivent l'appui de la cuvette sur ses pieds. Le corps de la cuvette est orné de godrons en relief qui en accusent la solidité.

49. — *Dessiner un brûle-parfum*, fig. 37. Ce brûle-parfum, d'un caractère beaucoup moins sévère que le précédent, est plus élégant et plus gracieux. Il est formé d'une cuvette sans renflement, ornée de feuilles d'eau et soutenue par une tige légère autour de laquelle s'enroule un serpent. Trois pieds de biche servent de support à ce brûle-parfum; ces trois pieds, d'une forme svelte, sont disposés de manière à présenter une base très-solide.

On remarquera combien la tige seule paraîtrait grêle, tandis que l'enroulement du serpent lui donne de la consistance et de la solidité réelle, sans rien ôter à la légèreté apparente.

50. — *Dessiner le trophée*, fig. 38. Ce trophée antique consiste en un groupe d'armes que l'on appendait à une colonne, à une pyramide ou à un pilier, dans les temples des dieux ou dans les maisons.

Le trophée de la fig. 38 est composé d'un casque orné de sept plumes retombantes; au-dessous est une cuirasse ornée d'une écharpe. Un bouclier échancré sert de base au trophée, qu'accompagnent six drapeaux à fer de lance.

Ce dessin, quoique simple, est d'un beau caractère; il faut le copier avec exactitude.

51. — *Dessiner le siége* fig. 39. Ce siége, tiré du Musée des Antiques, y est connu sous la dénomination de *siége de Cérès*; on suppose qu'il était employé dans le temple de Cérès à Rome, et qu'il servait dans les cérémonies religieuses.

Les deux montants du fauteuil sont figurés par deux torches surmontées de flammes. Ces deux torches, ornées de

feuilles à la surface, rappellent les torches employées par Cérès à la recherche de sa fille Proserpine, enlevée par le dieu des enfers. Les torches figuraient d'ailleurs dans les cérémonies religieuses en l'honneur de Cérès.

Les deux bras du fauteuil sont motivés par les ailes étendues de deux Chimères qui soutiennent la tablette qui sert de siége. Ces deux figures sont d'un grand style.

Sur le dossier on a figuré deux serpents volants entrelacés.

Ce dessin, d'une exécution compliquée, exercera très-utilement les élèves, qui devront rendre avec soin et exactitude les figures et les corps des Chimères, ainsi que les courbes des bras du fauteuil.

52. — *Dessiner le siége* fig. 40. Ce siége est tiré des *bains de Titus;* le dossier est courbé et recouvert en partie d'une draperie qui retombe avec grâce sur les côtés et sur le devant. Les pieds sont en forme de balustres à deux renflements.

Les siéges, chez les anciens, étaient adhérents à un socle. Le *socle* est un solide ordinairement carré, sur lequel posent les piédestaux des statues, des vases, des colonnes, des pendules, etc., etc.

Ces meubles étaient moins portatifs que les nôtres, mais ils avaient plus de fixité et de solidité.

La figure 40 n'est pas très-difficile; cependant elle exige du soin et de l'attention.

53. — *Dessiner le lit* fig. 41. Ce lit est tiré des décorations intérieures des bains de Titus, à Rome; le bois de lit est supporté par des pieds ornés de moulures et de feuilles. Les deux pieds qui correspondent à la tête du lit soutiennent deux *modillons*, destinés à retenir les oreillers.

Le *modillon* est une espèce de console qui orne et semble soutenir le dessus du larmier dans la corniche de l'ordre corinthien; on applique le modillon à l'ornement et aux meubles, en lui donnant diverses inclinaisons.

Au bas du lit se trouve un tabouret, servant à y monter.

54. — *Dessiner le lit* fig. 42. Ce lit est également tiré de la décoration intérieure des bains de Titus à Rome.

Le bois du lit est entièrement caché par les draperies ; à côté se trouve une table à pied de biche, couverte également d'une draperie, et sur laquelle on voit un petit vase à anse propre à mettre des essences : une amphore à deux anses est près du lit.

La chambre à coucher, indiquée par des pilastres d'ordre ionique, n'était séparée de la pièce voisine que par une draperie à gros plis, soutenue par de petites patères.

Il eût été facile d'orner les deux dessins 41 et 42; mais nous avons voulu leur conserver le caractère de simplicité antique qui les distingue.

CHAPITRE V.

MEUBLES TIRÉS DE LA RENAISSANCE.

55. — Nous allons retrouver dans les meubles de cette planche les ornements et les formes variées du style de la renaissance, avec ses lignes capricieuses et légères, qui forment un contraste très-prononcé avec la sévérité du genre antique.

56. — *Dessiner le tabouret* fig. 43. Ce tabouret, de forme gothique déjà modifiée par le style de la renaissance, est lourd dans son ensemble; le siége est garni de clous dorés. Une traverse consolide le meuble en unissant les deux côtés; elle se trouve décorée à l'extérieur par deux rosaces; au-dessus de chaque rosace est un trèfle évidé ou à jour. Des volutes servent de motif aux pieds de ce tabouret, qui pouvait être placé ou dans les antichambres ou dans les vestibules.

Ce meuble pourrait fort bien être exécuté encore aujour-

d'hui, soit en bois ronceux, soit en bois de palissandre, avec un dessus en velours cramoisi ou violet.

57. — *Dessiner un autre tabouret*, fig. 44. Ce tabouret, siége garni d'un coussin pointu à ses extrémités, appartient au XII[e] siècle.

Malgré la richesse de ce meuble, qui trouvait sa place dans les salles de réception et d'apparat, on doit remarquer combien il est lourd et massif.

Le coussin est posé sur un tapis qui pendait jusqu'à terre de chaque côté.

Les pieds de ce tabouret sont terminés en volutes.

Les bois sont ornés de cannelures, de perles et de rais de cœur.

58. — *Dessiner la gaîne en style de la renaissance*, fig. 45. Cette gaîne, fort enrichie d'ornements, est portée sur un dé. Elle appartient à une riche galerie, si elle est en marbre précieux; ou à un jardin, si elle est en pierre ou en marbre commun.

Un vase de fleurs, orné de moulures, repose sur la tablette de la gaîne, dont la partie inférieure est enrichie de filets et de cannelures de plusieurs espèces.

Quoique les gaînes de bon goût soient très-simples, cependant nous ne pouvons pas blâmer les ornements, tous bien agencés, de cette sorte de scabellon.

Sur la surface de la gaîne, on voit une seconde gaîne en saillie terminée par trois cannelures qui reposent sur une petite *tringle* ou moulure carrée à laquelle est suspendue une feuille renversée. Au-dessus des cannelures est placée une feuille refendue renversée qui se rattache à un encadrement au milieu duquel sont appendues quatre fleurs insérées l'une dans l'autre.

Voici le détail des moulures de la fig. 45 : 1° *filet;* 2° *lèvre du vase ou quart de rond orné d'oves*; 3° *filet;* 4° *courbe du vase*; 5° *filet;* 6° *orle*; 7° *quart de rond cannelé*; 8° *socle*; 9° *réglet*; 10° *baguette*; 11° *gorge cannelée à vive arête*;

12° *baguette ;* 13° *filet*; 14° *cannelures*; 15° *filet*; 16° *baguette*; 17° *quart de rond renversé et cannelé*; 18° *filet*; 19° *cavet*; 20° *filet*; 21° *dé.*

59. — *Dessiner le ciel de lit* fig. 46. Ce ciel de lit, en style de la renaissance, est orné de moulures à perles et à godrons; au milieu se trouve un cartouche destiné à recevoir des armoiries; au ciel de lit est attaché un baldaquin avec lambrequins au-dessous.

Ce dessin est exécuté aujourd'hui, dans les chambres à coucher, en style de l'époque de la renaissance.

Les ciels de lit et les baldaquins, qui avaient été complétement abandonnés, et remplacés par des draperies de mousseline et de soie jetées sur des bâtons dorés ou attachées à des tulipes ou à des couronnes, reprennent aujourd'hui faveur.

60. — *Dessiner le cartouche* fig. 47. Ce cartouche est en style de la renaissance; il est décoré dans le bas d'un masque hideux.

Ce cartouche décorait les murs des appartements, et contenait soit un petit miroir, soit une maxime religieuse, soit une devise héroïque.

61. — *Dessiner le prie-Dieu* fig. 48. Ce prie-Dieu est très-riche, et appartient par son style à l'époque de la renaissance; ses panneaux sont ornés de rais de cœur et de perles; les deux arceaux sont tenus par deux colonnettes formant deux trèfles avec clocheton renversé; au-dessus, on voit des compartiments ornés de fleurs et de fleurons.

Le devant du prie-Dieu est porté sur deux colonnes torses, avec piédestaux couchés.

Le coussin est contenu entre deux appuis en volutes, et décoré de rinceaux.

Nous avons présenté aux élèves ce petit meuble d'un joli goût, et qui peut être exécuté aujourd'hui en palissandre ou en ébène, avec damasquinerie ou incrustations.

62. — *Dessiner la colonnette* fig. 49. Cette petite colonne torse peut se placer dans la composition d'une foule de meu-

bles ; elle appartient au style de la renaissance, mais elle est très-employée aujourd'hui par les ébénistes.

Les élèves copieront avec soin la colonne torse, qui présente quelque difficulté dans l'exécution ; c'est pour les exercer que nous avons ajouté ce modèle, plus allongé et plus grand que celui de la fig. 48.

Une verticale, passant par le milieu de la colonne, la divise en deux parties symétriques et renversées. Il est indispensable que les deux parties de la colonne soient également contournées.

63. — *Dessiner un fauteuil*, fig. 50. Ce fauteuil, en style de la renaissance, est orné dans le haut de deux clochetons; le dossier est garni d'une étoffe riche à rinceaux légers, et terminé en bas par des franges attachées avec des clous dorés. Les accoudoirs garnis en même étoffe que le dossier et le siége sont soutenus par des montants en forme de balustre.

Les pieds du siége sont maintenus par un T. On appelle *té*, dans les siéges, le balustre à deux renflements qui traverse la base, et qui se rattache par le milieu à deux autres balustres.

64. — *Dessiner la glace à miroir* fig. 51. Cette glace à miroir est du siècle de Louis XIV ; le cadre en est d'une grande richesse.

Dans le haut, on voit un cartouche servant de motif à un mascaron de femme en style de la renaissance ; au-dessous du cartouche est une draperie découpée. La tête de femme se trouve surmontée d'une coquille imitant la coiffure ; de chaque côté du cadre, dans le haut, on a mis deux Amours ailés, moitié nature, moitié ornement, terminés par des modillons ornés de fleurs d'acanthe.

Les coins inférieurs de cette glace sont garnis de rinceaux riches au milieu desquels on voit un cartouche placé sous un arc de cercle servant à rompre la monotonie de la ligne droite. Les bords du cadre sont incrustés de rosaces, de filets et de tortillons.

On imitera la teinte de la glace au moyen de l'estompe.

65. — Le miroir de Venise, placé dans ce cadre, ne pouvait pas être d'un seul morceau, si le cadre était grand; car nous étions alors bien peu avancés dans l'art de fabriquer les glaces.

Ce fut Colbert qui, en 1665, appela de Venise des ouvriers français qui s'y trouvaient, et qui vinrent fonder la première manufacture de glace qu'ait possédée la France à Tour-la-Ville, près de Cherbourg. Les ouvriers imitèrent servilement les procédés employés à Venise, et réussirent à fabriquer par le soufflage des miroirs, façon de Venise, d'un mètre deux décimètres de hauteur.

Ce ne fut qu'en 1685, qu'Abraham Thevard, artiste français, eut l'idée de faire pour les glaces ce que l'on faisait pour la fonte de fer, et bientôt après, il coula des glaces de trois mètres de hauteur; ce fut lui qui fonda le grand établissement de Saint-Gobain.

A la dernière exposition des produits de l'industrie en 1834, la manufacture de Saint-Gobain a fourni une glace de quatre mètres de hauteur sur près de trois mètres de largeur; c'est le plus grand morceau de glace qui ait encore été fabriqué.

66. — *Dessiner la table* fig. 52. Cette table, en style de la renaissance, est d'une beauté et d'une richesse remarquables.

Le dessin de la fig. 52 représente la table, un peu de profil, comme on peut le voir à l'épaisseur des moulures, dont on n'apercevrait que le simple trait si l'objet était vu entièrement de face. La table est arrondie aux coins, et décorée de clochetons renversés; elle est garnie de moulures et de petits cadres. Les pieds sont à jour; des colonnettes torses et des consoles soutiennent une corniche surmontée de deux enroulements avec palmettes; les pieds sont ornés de volutes.

Ce meuble, exécuté en bois de palissandre ou en bois d'ébène, serait encore aujourd'hui d'un excellent goût.

67. — *Dessiner le bassin* fig. 53. On ne se rend pas bien compte, au premier aperçu, de la nature de ce meuble ; c'est un bassin en style du siècle de Louis XV ; il servait dans une salle à manger pour le nettoyage de l'argenterie.

On distingue au milieu une coquille formant fleuron renversé, et soutenue par deux enroulements principaux ; deux autres petits enroulements à palmettes surmontent les premiers.

Le quart de rond et le tore sont à godrons. Trois pieds fort riches, avec volutes ornées, supportent la table et s'appuient sur un socle composé de filets et de doucines.

On n'aperçoit que deux pieds ; mais on voit à l'épaisseur des moulures que les deux pieds visibles ne sont pas de face.

CHAPITRE VI.

MEUBLES MODERNES.

68. — L'ébénisterie a fait de grands progrès depuis quelques années ; mais nos bois indigènes sont délaissés, tandis que les bois exotiques sont employés presque exclusivement à la confection des meubles de prix. L'acajou, le palissandre, l'angica, le calliatour, le courbari, ont de belles couleurs et une grande variété de texture, tandis que le chêne, le hêtre, l'aune, le frêne, l'orme, avec lèsquels on fabrique aussi des meubles, sont pâles et ternes. Le noyer est abandonné aussi ; c'est pourtant celui de nos bois indigènes qui a les teintes les plus variées et les plus belles, surtout en vieillissant.

La fabrication des meubles a pris un immense développement ; le nombre des ouvriers et des maîtres qui s'occupent, à Paris, de la fabrication des meubles, est de plus de quatre mille ; on a calculé que cette branche de production est de 12,000,000 de francs par année. La main d'œuvre dépasse 4,500,000 francs.

Non-seulement on emploie les bois exotiques et indigènes les plus précieux, mais on appelle à l'aide de la fabrication les concours d'artistes habiles qui donnent aux meubles les formes les plus agréables et les plus commodes, et les embellissent de tout ce que l'ornement offre de plus délicat et de plus riche.

Il a fallu, pendant quelques années, lutter, dans la fabrication des meubles, contre l'invasion du *laid* et du *ridicule*, qui menaçaient d'envahir tous les arts. L'impuissance et l'orgueil insensé de quelques prétendus artistes substituèrent la bizarrerie à l'élégance, le fantasque au vrai, la manière à la simplicité, la prétention à la noblesse ; heureusement le bon sens général a fait justice de ce mauvais goût, qui a cédé insensiblement à des idées plus justes.

On a beaucoup trop abusé des inscrustations en buis, en houx et en marronnier sur le palissandre et l'angica. Les incrustations en ivoire, sur l'ébène et le palissandre, ne produisent pas l'effet qu'on en avait espéré.

Le houx, bois d'un ton blanc et mat, reçoit d'assez jolies incrustations d'amarante.

Mais, nous l'avouons, les incrustations sur palissandre ne nous plaisent pas et nous semblent d'un mauvais goût ; nous préférons les teintes du palissandre, sans aucun accompagnement ; les meubles paraissent d'un ton sévère, mais très-harmonieux.

69. — *Dessiner le bâton* fig. 54. Ce bâton se compose d'un cartouche auquel viennent se rattacher des *S* très-allongées, terminées en volutes, et ornées de feuilles. On l'exécute en bois doré ou en palissandre ; il sert à draper les rideaux d'un lit ou ceux d'une croisée.

Cette figure est assez simple, et cependant on verra qu'il n'est pas très-facile de la copier parfaitement juste.

70. — *Dessiner le bâton* fig. 55. Voici une forme toute différente de celle qui précède. C'est une espèce de balustre à deux renflements, terminé à ses extrémités par des fleurons

entr'ouverts. Le bâton s'exécute en bois doré, et mieux en acajou; dans ce dernier cas, les patères qui le soutiennent sont également d'acajou. Il en résulte un ornement sévère qui convient dans plusieurs positions sociales.

On copiera avec soin les moulures ornées de godrons et de feuilles à bord supérieur renversé.

71. — *Dessiner la chaise* fig. 56. Nos chaises ont été longtemps fort mal construites. Ce n'est que depuis un très-petit nombre d'années qu'on a songé à leur donner une forme convenable, et à les rendre tout à la fois gracieuses et commodes. Dans les deux derniers siècles, les chaises étaient larges et assez commodes, mais la forme était oubliée; on semblait ne pas s'en préoccuper le moins du monde.

Avec le style de l'empire, revinrent les chaises romaines, d'un genre sévère, mais la forme était l'objet principal, et le bien-être des personnes qui devaient s'asseoir était laissé entièrement à l'écart. Nous sommes redevables de l'amélioration introduite dans la fabrication des chaises et des fauteuils actuels à la tapisserie anglaise.

Dans la figure 56, le bois, qui peut être exécuté en palissandre ou en bois d'acajou, se compose d'un dossier à double filet, avec petit cartouche dans le haut, petites volutes et feuilles d'acanthe.

Le siége peut être exécuté en velours violet à piqûres, avec torsade et franges de soie de même couleur; les pieds de derrière sont à filets; ceux de devant sont ornés de moulures, de cannelures et de feuilles d'eau dans le bas.

72. — *Dessiner la chaise* fig. 57. Cette chaise, de forme anglaise, est recouverte presque entièrement d'étoffe; on n'aperçoit que les quatre pieds, qui peuvent être exécutés en palissandre ou en acajou. Ce meuble est recouvert en étoffe de lampas de soie avec piqûres; une rangée de clous dorés pointus surmonte une frange assortie à l'étoffe. Ses pieds, à roulettes en cuivre, sont ornés de cannelures.

Ces sortes de chaises diffèrent des fauteuils, en ce qu'elles

manquent d'accotoirs; on y est très-bien assis et la forme du dossier s'applique à celle du corps humain : on les place surtout dans les chambres à couchèr et dans les boudoirs, pour les causeries intimes.

On devra, en copiant les dessins de l'étoffe, les indiquer fort légèrement; sans cela ils feraient tache, ce qu'il faut soigneusement éviter.

73. — *Dessiner le guéridon* fig. 58. Ce meuble est d'un bon goût et fort riche dans ses détails.

La tablette du guéridon est ronde ou ovale et en palissandre; les beaux meubles de ce genre n'ont plus guère de tablettes en marbre. Une corniche en godrons est placée entre deux filets. Au-dessous se trouve une baguette formant chapelet en perles rondes et en perles allongées. Le pied se compose de moulures ornées d'oves, de perles, de cannelures, de feuilles d'acanthe et de rais de cœur. Il est terminé par un clocheton renversé, orné de cannelures et de perles.

Le guéridon est porté sur trois pieds en forme d'*S* coudées avec doubles filets, volutes, petites cannelures et feuilles.

Ce meuble demande beaucoup de soin dans l'exécution. Pour en donner une idée plus complète, on ferait bien de dessiner à côté la tablette figurée par un cercle entouré de godrons : on pourrait également dessiner à part, et dans une proportion triple, le clocheton renversé.

74. — *Dessiner l'écran* fig. 59. Ce meuble est destiné à un riche salon; le bois doit être en palissandre ou en bois incrusté. Une belle étoffe de soie, à petits bouquets disposés en colonnes, occupe le milieu de l'écran.

Les montants sont assujettis par deux traverses; celle du haut est surmontée de deux *S* coudées avec doubles filets en volutes, séparées par deux fleurons contrariés, posant sur une perle aplatie. Les montants sont surmontés de deux pommes de pin avec petite boule au sommet.

La traverse du bas est renforcée par une seconde traverse formée de deux balustres opposés.

L'écran est supporté par deux pieds en forme de moitié de *X*, avec doubles filets et volutes.

75. — *Dessiner le lit* fig. 60. Le bois de lit de la figure 60 doit être exécuté en palissandre, si les rideaux du lit sont d'une couleur sévère. On peut au contraire employer de l'orme ou du houx, avec des incrustations d'amarante. si la couleur des rideaux est vive et claire.

La préférence que l'on donne aujourd'hui au palissandre sur l'acajou est fondée sur les teintes riches et chaudes du palissandre, et sur un aspect plus *meublant* que celui des autres bois exotiques. L'acajou a un avantage réel sur le palissandre : c'est que son tissu est plus serré et plus dur, ce qui rend le travail de l'ébéniste plus facile pour polir, poncer et vernir la surface. Le palissandre, dont les pores sont moins serrés, exige un travail plus soigné et plus long : il faut beaucoup plus de temps pour le vernir. C'est à cause du travail seulement que le palissandre coûte beaucoup plus cher que l'acajou, car les deux bois, bruts, sont à peu de chose près du même prix.

Les montants du lit fig. 60 sont droits, à petits cadres, ornés de rangées de perles rondes, allongées, avec fleurons et rosaces. Les angles droits sont dissimulés par des coins à doubles filets et volutes. Des pieds à moulures soutiennent ce lit.

Un baldaquin en bois pareil à celui du lit est orné de filets, de rangées d'oves, de perles rondes et de perles allongées; au milieu est une rosace. Les coins sont coupés en petits cadres. Au baldaquin est attachée une frange de soie à torsades.

De doubles rideaux sont suspendus au baldaquin : les premiers, en dessous, sont en mousseline brochée riche, avec franges; les seconds, qui recouvrent les premiers sans les cacher entièrement, sont en étoffe riche de lampas de soie ou en étoffes brochées de soie. Ces rideaux viennent se relever sur deux bâtons en bois de palissandre, avec embrasses et gros glands.

Le couvre-pied est garni de deux traversins, dont l'un, simulé, est d'étoffe pareille aux rideaux. Les rosaces des traversins sont entourées de bandes, et au centre est attaché un gros gland.

Ce dessin est d'une belle exécution. Nous engageons les élèves à bien étudier les courbes gracieuses du baldaquin, et à rendre avec exactitude les ornements du bois de lit. Les dessins des rideaux et du couvre-pied doivent être touchés légèrement.

VASES ET BRONZES.

CHAPITRE VII.

VASES GRECS.

76. — Nous avons dit quelques mots sur les vases grecs dans le *Cours méthodique de Dessin linéaire* (partie élémentaire) ; mais nous étions naturellement circonscrits par notre cadre. Nous allons ajouter des développements, que nous empruntons au *Dictionnaire des Beaux-Arts*, de Millin.

Les artistes grecs avaient soin de donner à chaque vase la forme la plus convenable à sa destination, et en même temps la plus agréable à l'œil. Ils ont pris quelquefois le parallélipipède pour base, parce que l'œil saisit très-facilement cette forme. Le plus ordinairement ils choisissaient la forme arrondie ou doucement évidée, pour ne pas arrêter l'œil par des angles. Ces formes principales recevaient un grand nombre de modifications ; mais les ornements dont un vase était chargé laissaient toujours entrevoir la forme primitive. Ce ne fut que dans les temps postérieurs de la décadence et du goût, qu'on s'éloigna des formes simples, pour donner aux vases une figure pyramidale ou anguleuse.

Les Grecs et les Romains ont déployé une grande magnificence, et ont obtenu une grande perfection dans leurs vases. Les uns étaient destinés à couvrir les tables et les buffets des riches et des grands ; les autres, d'un moindre prix sous le rapport de la matière et du travail, servaient aux usages domestiques.

Chez les anciens, les vases étaient donnés comme prix

dans les jeux publics; aussi voit-on sur les médailles et sur les monuments relatifs à ces solennités des vases accompagnés de palmes.

77. — De tous les ouvrages de l'art grec qui sont parvenus jusqu'à nous, il n'en est pas qui méritent autant de fixer notre attention que les *vases grecs en terre cuite*, qu'on a longtemps désignés à tort sous le nom de *vases étrusques*. On les appelait ainsi parce que les savants qui en ont donné les premières descriptions, tels que Montfaucon, Passeri, Caylus, les avaient considérés comme des monuments de l'art étrusque. Ces vases ne sont pas particuliers à l'Étrurie; c'est ce qu'a très-bien prouvé M. Hamilton dans la préface de la *Nouvelle collection des Vases :* il leur a rendu leur nom véritable de *vases grecs.*

On a trouvé un grand nombre de beaux vases dans les tombeaux, où ils avaient été placés autour du cadavre. Quelques auteurs en ont conclu que c'étaient des *urnes cinéraires;* mais cette opinion n'est pas admissible, puisque la plupart ont été trouvés vides et non pas remplis de cendres.

78. — D'après l'opinion la plus probable, c'étaient des *vases sacrés* qu'on remettait à ceux qui se faisaient initier aux mystères de Bacchus et de Cérès, au moment de leur initiation. Ce qui le confirme, c'est que la plus grande partie des sujets figurés sur les vases ont rapport aux mystères.

On peut admettre aussi que les vases étaient distribués en présents dans les occasions solennelles, afin d'en perpétuer le souvenir. Les vases à figures sont pour nous d'un grand prix et d'une haute importance, soit par leur forme agréable et élégante, soit par la nature des sujets qui y sont exécutés. Ce sont des sacrifices, des processions ou des représentations qui se rapportent à l'initiation aux mystères de Bacchus et de Cérès. Quelquefois, mais bien plus rarement, on y trouve des fêtes de famille et des festins, ou bien des mythes des siècles héroïques.

Le dessin des figures est d'une grande perfection; il a de

la grâce et de la liberté, sans que pour cela la justesse et la pureté soient négligées; les draperies sont toujours placées convenablement; les personnages ont une pose noble, et les groupes sont parfaitement disposés.

79. — Les cabinets d'Italie sont pleins de vases grecs ornés de figures : le fond est d'un roux obscur; c'est la couleur de la terre qui a servi à leur fabrication. Le jaune, le noir et le blanc sont réservés pour les figures qui les ornent. Ces vases ont ordinairement de quarante à quarante-deux centimètres de hauteur, et peuvent contenir cinq à six litres.

Les personnes qui voient une collection de vases antiques pour la première fois sont étonnées de trouver des formes bien différentes de celles qu'elles rencontrent dans la vie actuelle, et elles se demandent à quels usages ces vases pouvaient servir, et pourquoi les formes s'éloignent tellement des formes modernes.

L'élégance du profil des vases grecs, qu'on appelle le *galbe*, le caractère de simplicité qui les distingue, le génie qui a présidé à leur invention, la variété infinie des contours, caractérisent ces produits remarquables de l'art grec.

Quant à la variété presque infinie de la forme, on peut être assuré que l'envie de donner de l'agrément à leurs ouvrages n'a pas été le seul mobile de leurs artistes; car, dans l'art de faire des vases comme dans l'art de construire, les anciens n'ont jamais recherché l'agréable qu'après l'utile : c'est donc la différence des usages auxquels les vases étaient destinés qui a produit celle des formes.

80. — Les anciens employaient des terres blanches, noires et rouges dans la fabrique des vases, et une belle argile fine que Pline appelle *arœtonium*. Ils faisaient des vases en bois, en cornes d'animaux, en ivoire, en ambre, en cuivre, en plomb, en fer, en argent. On en trouve aussi en verre, et ce verre avait diverses couleurs. Ils en taillaient aussi en marbre de toutes les espèces, en albâtre oriental, en porphyre et en granit, que l'on tirait de l'Égypte.

81. — On distinguait parmi les vases ceux qui étaient réservés aux choses sacrées, à l'usage des temples et des tombeaux, aux sacrifices et aux cérémonies publiques, aux jugements, aux thermes ou bains, aux récompenses pour les exercices gymnastiques, etc., etc.

Ces vases étaient l'objet d'un grand commerce par terre et par mer.

Pline nomme huit manufactures de vases fictiles en Italie, et six dans des pays étrangers.

L'histoire de la *céramique* en Italie compte cinq époques, dont la seconde est la plus célèbre : l'art de fabriquer les vases fut poussé à sa perfection avant la prise de Capoue.

82. — *Dessiner le vase grec* fig. 61. Ce vase est peut-être le plus beau de la collection de M. Hamilton ; la forme en est gracieuse et noble ; son galbe est simple et riche ; les peintures et les ornements dont il est orné lui donnent un autre genre de valeur.

Il est présumable que le vase fig. 61 fut décerné comme prix d'un combat ; il a dû être mis dans le tombeau des athlètes dont il rappelle un triomphe mémorable.

Le dessin de la figure n'est probablement pas du commencement de l'art, mais il paraît imiter ceux qu'on faisait alors. Il représente Castor au milieu d'un temple qui lui était consacré.

On sait que les Dioscures (Castor et Pollux étaient ainsi surnommés ; les fêtes célébrées en leur honneur à Cyrène et à Sparte étaient appelées Dioscuries) s'étaient rendus célèbres, l'un en domptant les coursiers, l'autre en triomphant dans les combats du pugilat. Ils étaient fils de Léda, et présidaient aux combats des athlètes et aux courses des chevaux.

Dans le dessin du vase fig. 61, Castor est dans l'attitude où on le voit sur des médailles consulaires et sur des pierres gravées. Il est représenté avec la chlamyde qu'Élien, cité par Suidas, donne pour un des attributs des Dioscures. Le bonnet phrygien qu'il porte fait allusion à l'œuf dont il était sorti, il

tient en main une couronne, que l'on appelait *Lemniscata*, parce qu'il avait été couronné par Hercule pour avoir remporté le prix de la course aux jeux Olympiques. Castor tient une lance ; derrière lui on aperçoit une cuirasse entière, ce qui prouve qu'il avait assisté à des expéditions militaires, entre autres à celle des Argonautes.

Les ornements et les fleurons qui ornent le sommet et les extrémités du fronton, sont les mêmes que les anciens employaient dans leurs temples, comme on peut le voir dans plusieurs médaillons et au temple d'Isis, découvert à Pompéies.

Un autre dessin est placé dans la partie opposée du vase que l'on ne peut apercevoir ; il représente un autel enveloppé de bandelettes suivant un usage dont il est fait mention dans les poëtes. Près de l'autel sont des figures qui tiennent en main les offrandes qu'ils vont offrir aux dieux ; ce sont des couronnes, des bandelettes, des cystes, des gâteaux, des miroirs et des pyramides.

La figure de Castor est de très-bon goût : les ornements qui accompagnent les médaillons et qui remplissent les intervalles vides, sont bien ajustés.

Les têtes de cygne en relief, placées à côté des anses, ne laissent pas douter un instant que ce ne soit la tête de Léda, mère des Dioscures, ou celle d'Hélène leur sœur, qui est représentée sur la gorge de ce vase, d'autant plus curieux qu'il prouve que les anciens employaient la couleur bleue dans les peintures des vases. Plusieurs savants antiquaires ont soutenu l'opinion contraire.

On a cru aussi que les vases qui, comme celui de la fig. 61, avaient plus d'un pied et demi de hauteur (un demi-mètre), et qu'on appelait, à cause de cette raison, *sesquipedales*, n'étaient pas usuels. Cependant, sur une médaille de Corcyre, on voit un homme qui tient dans ses bras un vase dont il verse le contenu dans un autre vase de même grandeur, quoique de forme différente : ces deux vases ont la moitié de la hauteur d'un homme, et cependant ils étaient employés à

des usages domestiques, d'où l'on peut conclure que les vases *sesquipedales* n'étaient pas les seuls employés usuellement.

83. — Une ligne verticale doit être tracée sur le papier pour indiquer les deux moitiés symétriques du vase : la tête seule d'Hélène et la figure de Castor, avec le cheval, ne participent pas à la symétrie. On fera bien de tracer les horizontales, les verticales qui déterminent les diverses moulures du vase; ce travail préparatoire servira beaucoup à conserver la proportion et l'harmonie entre les diverses parties de ce vase magnifique, que j'ai vu en 1842, dans le Muséum de Londres.

La moulure supérieure est composée d'oves, avec filet et plate-bande; dans le quart de rond inférieur se trouvent des enroulements légers et contrariés avec filets. Dans la frise au-dessous sont des boucliers séparés par des fleurons opposés. La tête d'Hélène, d'un joli style, est entourée de rinceaux délicats auxquels se rattachent des fleurs, des boutons et des feuilles. La partie saillante du vase est indiquée par une bande de godrons sur laquelle se détachent deux cous de cygne faisant allusion à la métamorphose de Jupiter, père des Dioscures.

Les anses, d'une forme agréable, sont garnies de deux mascarons de femme remplaçant les rosaces : au bas des anses on voit le profil de rinceaux très-riches avec palmettes, enroulements contrariés et ornés.

Le temple est surmonté d'un fronton avec ornement intérieur et palmettes au milieu, et, aux extrémités, les colonnes sont d'ordre ionique. On copiera avec soin la figure de Castor, le cheval, la lance, la cuirasse, le bonnet phrygien et la couronne. Le soubassement du temple est enrichi de rinceaux légers.

La partie inférieure du vase est ornée d'oves, de grecques, de bandes, de feuilles d'eau.

Quant aux moulures de pied, elles sont simples et ornées seulement d'enroulements et de godrons.

Ce travail exige du soin, du goût et de la patience; il peut servir de composition de prix.

84. — *Copier la portion d'ornement* fig. 62. Ce dessin est la reproduction en grand de la frise du vase fig. 61. Il sert à détailler un ornement formant ligne courante, et offrant quelque chose de confus dans une si petite dimension. On distingue facilement, dans la figure 62, les lignes courantes du quart de rond, ainsi que les boucliers et les fleurons de la frise. Le vase, fig. 61, a 268 millimètres de hauteur, en le doublant il aurait 536 millimètres, ce qui pourrait sembler un peu grand. En ajoutant à 268 millimètres la moitié de ce nombre, on aurait 402 millimètres ou 4 décimètres, en négligeant les deux millimètres. Cette proportion serait bien suffisante pour laisser voir les moindres détails.

85. — *Dessiner le vase grec* fig. 63. Ce vase, par la forme de ses anses et par son galbe, semble avoir appartenu aux usages intérieurs de la famille, ou au service des autels dans les temples des dieux.

L'ornement qui domine dans les dessins de ce vase, est la palmette qui se montre sous tous les aspects.

Le bord supérieur est formé d'oves et compris entre deux filets; sur la gorge se trouve une bordure en palmettes; au-dessous, on aperçoit plusieurs lignes de postes ou lignes courantes; les deux anses, d'une forme élégante, se rattachent à des rinceaux à enroulements, que l'artiste a enrichis de feuilles et de palmettes. Près des anses, on revoit encore deux ovoïdes ornés de rinceaux à feuilles, et contenant des palmettes dans leur intérieur. Au-dessus de la frise composée de grecques, se trouve une large palmette couronnant deux enroulements maintenus par une tringle : ces enroulements ornés de feuilles se rattachent à des rinceaux élégants qui donnent naissance à deux palmettes penchées.

Le bas du vase est formé de deux bandes contiguës, à petits clous, et d'une bande unie suivie de deux autres bandes contiguës à petits clous. Ces bandes, en relief, semblent avoir

le même usage que les godrons, et paraissent consolider le fond du vase. Le pied est composé de filets, de doucines, de quart de rond, et du socle; le quart de rond est orné d'oves allongées.

Ce vase, beaucoup moins riche que celui de la fig. 61, est cependant d'un joli galbe et d'une grande élégance d'ornements.

86. — *Copier un détail du vase précédent*, fig. 64. Nous avons donné en grandeur triple la frise de la gorge du vase fig. 63, pour que l'on pût juger de l'effet qu'il produirait, si les dimensions en étaient augmentées.

On remarquera qu'une des difficultés pour les élèves, de doubler ou de tripler les dimensions d'un objet, consiste dans la netteté et la précision que l'on exige pour les détails des grands dessins. D'un autre côté, comme il est peu d'exercices, en dessin linéaire, aussi utiles que ceux qui ont pour objet de changer les dimensions données des ornements, nous engageons les instituteurs à suggérer à leurs élèves l'envie de doubler ou de tripler les proportions linéaires des figures, après toutefois que le dessin aura été copié exactement une première fois sur le modèle.

87. — *Dessiner le vase grec dit de Médicis*, fig. 65. Ce vase, qu'on appelle vulgairement dans les arts *vase de Médicis*, est un vase grec qui a reçu cette dénomination, parce qu'on en a trouvé plusieurs de cette forme dans le magnifique Musée commencé à Florence par les Médicis. Cette maison puissante par ses alliances, par ses richesses et par son goût pour les arts, encouragea les artistes et contribua à la renaissance des lettres et des sciences.

Cosme de Médicis, dit *le Grand*, amassa des trésors immenses par le commerce qu'il faisait dans tout le monde connu; ses libéralités envers les peintres, les statuaires, les architectes, les gens de lettres et les savants, ont rendu son nom à jamais célèbre.

Son frère, *Laurent de Médicis*, fut surnommé aussi *le*

Grand et le *Père des lettres ;* il se montra le protecteur éclairé des arts, des lettres et des sciences, et ne le céda à son frère ni en libéralité, ni en magnificence. Dans cette illustre famille, plusieurs autres Médicis contribuèrent à la splendeur qu'elle s'est justement acquise.

88. — Le vase grec, dit de Médicis, est une copie de l'antique. Ses belles formes plurent à tous les connaisseurs, comme le prouve la quantité de vases modernes du même genre qui embellissent les jardins de Versailles et des Tuileries. Il a une forme qui lui est propre, et qui depuis a été altérée par les artistes. La fig. 65 est une représentation exacte de ce vase dans ses véritables proportions.

Le galbe en est gracieux et pur : les deux moitiés symétriques permettent une vérification facile par superposition d'une des moitiés sur l'autre.

Le filet supérieur est entouré d'un rang de perles; au-dessous le quart de rond ou *lèvre du vase* est couvert d'oves, et repose sur un filet où vient se rattacher une courbe qui s'appuie dans le bas sur un double filet. Une ligne courante de raisins et de feuilles de vigne décore le haut du vase, dont le fond bombé est orné de feuilles d'acanthe bien disposées. Quatre mascarons, dont deux seulement sont vus dans le dessin, servent d'attache à deux anses enrichies de canaux et de feuilles d'acanthe. Le pied se compose d'un réglet et de son filet, d'une doucine, d'un filet, d'un quart de rond orné d'oves, d'un filet d'une grande scotie coupée par deux filets : au second se rattachent des canaux terminés par un filet; un rang de perles allongées et posé sur un quart de rond décoré d'oves et de feuilles de vigne : le tout repose sur un socle carré.

89. — Nous croyons nécessaire de dire encore un mot sur les différentes sortes d'ornements des vases grecs; c'est un sujet qui est digne d'attirer l'attention des hommes intelligents et amateurs éclairés de l'antiquité.

Les anciens n'avaient point imaginé les ornements par

hasard, et ils ne les employaient pas au gré de leur caprice. L'application de chaque espèce d'ornement était en général motivée, et avait son origine dans le goût dominant pour l'allégorie ou dans l'observation de la nature.

Les ornements connus sous les noms de *moulures*, de *cannelures* et de *côtes*, ne doivent pas non plus être placés, ainsi que nous l'apprennent les monuments antiques, sans choix et sans motif.

90. — Les *cannelures* sont des cavités taillées perpendiculairement ou en spirale autour d'un vase, le long d'un pilastre, d'une colonne ou de divers membres d'architecture. Les Grecs appelaient ce genre d'ornement ῥάϐδωσις, du mot ῥάϐδος (baguette), parce qu'il donnait à la colonne l'apparence d'un faisceau. Les Romains le nommaient *strigæ* ou *striæ* (Vitruve, *Architect.*, IV, 3). Le mot cannelure vient de la ressemblance de ces cavités avec un petit canal ou avec des baguettes en forme de canne ou de roseau dont on emplit quelquefois les cannelures, qui alors prennent le nom de *rudentées* (de *rudis*, baguette). Les Égyptiens, les Perses et les Grecs ont fait un grand usage de cet ornement.

91. — Les *oves* que nous voyons au-dessus du pied, à la base du vase et à son bord, sont du petit nombre des ornements empruntés du règne animal, car ils appartenaient presque tous au règne végétal. On appelle *oves* une série de petits corps ovoïdes, ou semblables à des œufs, rangés sur une ligne droite les uns auprès des autres. Le plus souvent on mettait entre chaque œuf une pointe triangulaire appelée *langue de serpent*, parce qu'on croyait alors que la langue du serpent avait cette forme. Les œufs étaient employés dans les lustrations, dans les sacrifices expiatoires. Le serpent était consacré à Bacchus et à Esculape : on l'honorait comme le bon génie; son apparition était regardée comme un heureux présage, et il figure sur une infinité de monuments. C'est là sans doute l'origine de l'adoption des œufs et des langues de serpent pour l'ornement des vases et de l'architecture.

On trouvait que la pointe triangulaire, qu'on attribuait à la langue du serpent, et l'extrémité arrondie de l'œuf alternaient d'une manière agréable, et que le vide laissé entre les deux œufs était bien rempli par cette pointe.

92. — On voit dans la fig. 61, à l'origine inférieure du ventre du vase, un autre ornement composé de feuilles de lierre superposées. Pour le couronnement des vases peints, on employait quelquefois de longs jets de branches de lierre; mais dans les moulures destinées à l'ornement des parties saillantes ou rentrées des vases sculptés, on employait les feuilles.

93. — Les *côtes* qui entourent le ventre du vase ressemblent à celles de quelques fruits cucurbitacés, tels que certains melons; elles font le contraire de la cannelure, et saillent en dehors au lieu de rentrer en dedans. Elles ont pour motif de paraître fortifier et défendre certaines parties. Le renversement de la lèvre du vase semble également concourir à mettre à l'abri de tout choc extérieur et de tout événement le bas-relief qu'on exécute ordinairement sur le corps du vase.

94. — Les bordures des vases, composées d'oves, de cannelures, de méandres, de labyrinthes, de vignes, de lierre, d'acanthe, de laurier, de fougère, ont donné naissance à ce genre d'ornements que nous nommons *arabesques*, et dont l'emploi est fort ancien dans la Grèce, puisqu'on l'observe au temple d'*Apollon Didymèen*, près de Milet.

Les Grecs et les Romains ont employé l'arabesque, qui fut introduite en France sous François Ier, par Primatice, Rozzo et d'autres Italiens.

95. — L'*acanthe* est une plante dont le nom signifie *épine*; non pas que les espèces soient toutes épineuses, car on en connaît deux espèces, l'une sans épine, et l'autre épineuse. Cette plante ne ressemble pourtant pas absolument à la figure qu'elle a dans les ornements. En conservant la forme de ses feuilles, les artistes se sont plu à leur donner des sinuosités

plus ou moins profondes, pour les rendre d'un effet plus pittoresque.

96. — Le vase de la figure 65, qui est d'une belle forme, quoique un peu sévère à cause de sa largeur, a été allongé par des artistes modernes, qui ont voulu lui donner ainsi plus de légèreté ; nous ne blâmons pas cette innovation lorsqu'elle ne s'éloigne pas trop des formes du vase de la fig. 65.

Des proportions linéaires doubles de celles que nous avons indiquées produiront un vase très-grand, et permettront de donner plus de développement aux ornements. La seule précaution à prendre est d'ajouter quelques petites feuilles d'acanthe pour remplir certains vides. Nous avons sous les yeux le vase de la figure 65 dans une proportion double en hauteur, et il est remarquablement beau.

CHAPITRE VIII.

VASES TIRÉS DE LA RENAISSANCE.

97. — *Dessiner le vase* fig. 66. Ce vase appartient aux *buires* de l'époque de la renaissance ; mais son genre diffère beaucoup de celui de la fig. 67, quoiqu'il y ait entre les deux vases plusieurs points de rapprochement. Ainsi, les deux corps des fig. 66 et 67 ont la forme ovoïdale ; les anses, quoique différentes, ont le même mouvement ; mais leur caractère les sépare profondément. Le galbe du vase fig. 66 est sévère, celui du vase fig. 67 est élégant et gracieux.

L'anse, quoique d'une forme moins jolie que dans la fig. 67, se rattache bien au col et au corps du vase ; un serpent s'enroule autour de l'anse, ornée de canaux et d'un fleuron en acanthe. La bouche du vase est d'une forme agréable ; elle est enrichie d'une bordure avec ciselures légères. Un cartou-

che, destiné à porter sur un écusson des armes ou une devise, est posé sur un cercle ou collier de perles allongées; au-dessous sont des cannelures, qui terminent le col et qui s'appuient sur un filet et sur un quart de rond orné.

Le corps du vase se compose d'une tresse servant d'encadrement supérieur à une frise en cannelures s'appuyant sur une petite frise d'ornements légers.

Le milieu est occupé par une ciselure en ornements fins, divisé en quatre compartiments, dont on n'aperçoit qu'un seul entier et deux moitiés.

La partie inférieure du vase est d'une ciselure plus forte que la précédente; elle est surmontée d'un rang de perles oblongues, au-dessus duquel est une petite frise d'enroulements.

Le pied se compose d'un réglet, d'une scotie presque droite décorée de carreaux allongés qui s'appuient sur un rang de perles; au-dessous l'on trouve une orle, un filet et des ciselures : le tout est supporté par un socle.

Ce dessin exige beaucoup de soins, d'attention et d'adresse, le moindre trait faux changerait le caractère. Nous recommandons aux élèves de donner un soin particulier à l'anse, au serpent, au cartouche et aux ciselures.

98. — *Dessiner le vase* fig. 67. Ce vase, d'une grande richesse de détails, ressemble beaucoup à une *buire* du moyen âge; il appartient au cabinet de Louis XIV.

Le galbe, gracieux et svelte, ressemble peu à la forme sévère des vases antiques. Une figure de sirène, dont le corps est terminé en serpent, offre une allégorie ingénieuse[1]. L'allégorie de la sirène charmant les voyageurs par la mélodie de ses accents, se rapporte ici à la douceur du breuvage que devait contenir ce beau vase. Il est inutile de dire que ce vase,

[1] . . . . Ut turpiter atrum
Desinat in piscem mulier formosa superne.
(HORACE, *Art poétique*.)

Ou qu'un buste de femme aux contours amoureux
S'allonge et se termine en un poisson hideux.
(HORACE, traduit par M. Ragon.)

exécuté en vermeil, et placé comme ornement dans un salon, n'a jamais été destiné à contenir des vins ou des liqueurs.

Une *S* renversée, ornée de rinceaux d'acanthe et de volutes, sert d'anse et se rattache par deux autres rinceaux, d'une part à l'orifice supérieur, de l'autre au corps du vase. Le col est orné de côtes et de lignes courantes très-légères. Une couronne de chêne forme un renflement subit qui produit un effet original et imprévu, en divisant le col du vase en deux parties; la seconde partie du col est formée de canaux et de feuilles d'acanthe.

Le corps du vase, d'une figure ovoïde, est orné dans le haut de riches guirlandes de fruits, suspendues à des patères par des rubans flottants; au-dessous sont deux lignes courantes d'ornements légers. La sirène, dont les cheveux sont à demi flottants sur ses épaules, tient les cordons d'une guirlande de fruits et de fleurs; des médaillons allongés sont placés entre des frises ornées de perles surmontées de bouquets de fleurs et de fruits. Le pied se rattache au corps du vase par une guirlande de roses; il se compose de perles, de feuilles très-allongées et d'une frise en feuilles larges. Le tout est porté sur un socle carré.

Nous avons représenté le vase fig. 67 en perspective, pour faire valoir tous ses avantages.

Cette buire n'est pas d'un style sévère, mais elle caractérise le goût d'une époque où la magnificence empruntait ses ressources au genre le plus gracieux. Le grand roi avait su imprimer au travail des artistes une touche de grandiose, même dans leurs productions les plus agréables: c'est un des signes les plus distinctifs des ornements du siècle de Louis XIV.

Les élèves auront quelque peine à bien rendre le caractère du vase fig. 67, qui est remarquable par ses ornements. Il serait très-difficile de doubler les proportions linéaires de cette figure; nous engagerons les plus forts élèves à l'essayer, mais nous ne leur cachons pas que cette tentative pourra bien n'être pas couronnée d'un plein succès.

Le moyen le plus simple serait de se servir d'un treillis ; la copie par carreaux permettrait de ne pas trop défigurer le corps de la sirène.

99. — *Dessiner le vase octogonal* fig. 68. Ce vase est d'une forme toute particulière ; le corps est de forme octogonale, le reste est rond. Nous sommes obligés de reconnaître que ce dessin s'éloigne de la pureté antique, et qu'on peut lui reprocher *de la recherche et de la manière* ; cependant il produit un joli effet, et les ornements dont il est enrichi sont d'un bon goût et dans une harmonie parfaite.

Le sujet principal est figuré par la réconciliation de deux jeunes dieux marins jouant au milieu des roseaux, et dont le corps est appuyé sur une coquille ; leurs queues viennent se rattacher au corps du vase et servent d'anses.

Au-dessus est une frise en feuilles de lierre. Le haut du vase est composé d'un filet, d'un rang de perles et d'un quart de rond en coquilles dites pèlerines ; au-dessous est un filet et un cavet.

Le corps du vase se compose d'une ceinture et des huit faces du vase ; dans un médaillon, on voit, suspendu à une patère au moyen de nœuds de rubans, un culot renversé en feuilles d'acanthe, recevant deux cornes d'abondance pleines de fleurs et de fruits.

La partie inférieure du vase est composée de cannelures carrées figurant des feuilles creuses.

Le pied est formé d'un rang de perles, de plusieurs rangs de feuilles d'eau superposées sur une scotie qui vient aboutir à un filet et à un tore formé de feuilles superposées en écailles ; un socle supporte le vase.

Nous avons donné ce modèle pour varier nos dessins et pour exercer les élèves sur les vases très-riches ; les ornements sont bien distribués et d'un fort joli goût.

CHAPITRE IX.

BRONZES RICHES MODERNES.

100. — On pourra remarquer que cette planche ne contient pas des vases modernes ; c'est qu'effectivement il n'y a pas de vases modernes. Nous aurions pu former une planche des vases de style impérial et de style actuel chinois et japonais ; mais ces formes ne sont pas approuvées par un goût pur, et nous avons dû renoncer à offrir aux jeunes gens les formes lourdes et massives de l'empire et les bizarreries chinoises et japonaises, qui peuvent être de mode pendant un temps, mais qui ne constitueront jamais un style particulier.

Les vases style renaissance de la planche précédente appartiennent à l'orfévrerie et aux bronzes, et servent de transition naturelle aux bronzes riches modernes.

L'industrie des bronzes a fait d'immenses progrès ; la France ne rencontre aucune concurrence sérieuse dans ce genre de produits, qui s'élèvent à 20 millions de francs par année, et qui occupent trois mille ouvriers. Les noms de Denière, de Thomine, de La Fontaine, de Ledure, de Jeannest, sont honorablement connus, non-seulement en France, mais dans tous les pays civilisés.

101. — *Dessiner la coupe* fig. 69. Cette coupe ou gobelet est d'un style sévère. L'anse est à deux brisures et ornée dans le haut d'une feuille d'acanthe. La courbe du bord supérieur est assez difficile à exécuter. Le fond de la coupe est orné de feuilles d'acanthe et d'enroulements. Un enroulement double et opposé se trouve dans le profil à droite.

Le pied est une scotie allongée appuyée sur son filet ; une bordure d'oves termine le bas du vase.

Nous engageons les élèves à doubler et à tripler les pro-

portions linéaires de cette coupe ; l'effet en sera plus agréable, et l'on en saisira plus facilement les détails.

102. — *Dessiner le brûle-parfum* fig. 70. Ce petit meuble de luxe est d'une forme élégante ; il est porté sur quatre pieds courbés dans le bas et posant sur des enroulements. Il est terminé dans le haut par des têtes d'oiseaux. Le corps du vase est à quatre faces à carreaux.

La tête du brûle-parfum est percée de trous qui donnent passage à la fumée ; au-dessous se trouve un filet et un tore en forme de corde.

Le fond du brûle-parfum est revêtu de godrons et terminé par un cul-de-lampe. Des feuilles d'acanthe décorent les pieds, dont la face droite est ornée d'un médaillon allongé au milieu de quatre petites feuilles d'acanthe.

En lui donnant des proportions linéaires doubles, on obtiendra un dessin plus détaillé dans ses parties.

Cette petite figure exige de l'adresse et du goût dans l'exécution.

103. — *Dessiner un bras double de candélabre*, fig. 71. D'après ce que nous avons dit plus haut, on doit reconnaître à la forme de la figure une imitation du style Louis XIV. Le mascaron de femme est de forme arrondie ; les cheveux s'échappent de dessous un diadème ; deux tresses entourent l'ovale et se croisent sous le menton. Des feuilles allongées, dont le bord supérieur retombe, forment une sorte d'auréole à la figure, qui repose sur deux *S* servant de culot à un fleuron renversé en feuilles d'acanthe. De la partie la plus large dans l'enroulement des *S* sortent deux rinceaux ornés de cannelures et de feuilles d'acanthe. La bobèche est placée à l'extrémité du rinceau et comme à son épanouissement, qui est figuré par deux filets comprenant une rangée d'oves.

Pour être bien rendue, cette figure demande un grand soin dans les détails, et surtout dans le dessin du mascaron.

104. — *Dessiner une autre branche double de candélabre*, fig. 72. Cette figure est beaucoup plus riche d'ornements que

la précédente, mais aussi elle est moins simple; elle a une autre destination. Elle convient mieux à un salon élégamment décoré, parce qu'elle est plus en harmonie avec un ameublement somptueux.

Un cartouche surmonté d'une coquille avec un médaillon ovale est placé sur une frise arrondie composée d'oves surmontés d'un filet; au-dessous est un socle carré : deux *S* renversées soutiennent une coquille et une sphère formant cul-de-lampe.

A la coquille supérieure se rattache un encadrement en rinceaux qui va se réunir avec beaucoup de grâce aux enroulements des bras du candélabre. Deux rinceaux en feuilles d'acanthe unissent adroitement les deux enroulements aux *S* du cul-de-lampe.

Les enroulements sont ornés eux-mêmes de feuilles d'acanthe; chaque bras est formé de deux parties distinctes, unies par un collier composé d'une moulure ronde entre deux filets. Le rinceau du bas est orné de feuilles; un petit culot renversé faisant clocheton se rattache au rinceau par un collier. La bobèche, ornée de perles, repose sur une astragale entre deux filets, appuyée sur un culot renversé en feuilles d'acanthe.

Cette figure gagnera à être traitée dans des proportions linéaires doubles ou triples; les ornements sont riches et de bon goût.

105. — *Dessiner le lustre ou lampadaire* fig. 73. Ce lustre riche et très-orné est destiné à recevoir vingt-huit bougies. Notre dessin n'en peut offrir que quatorze ; mais on se représentera facilement le candélabre entier en supposant deux autres bras à angle droit avec ceux que représente la fig. 73.

Le *lustre* est un chandelier à plusieurs branches que l'on suspend au plafond; il est à jour et enrichi de cristaux à facettes.

Le *lampadaire* est une espèce de lustre en bronze à plu-

sieurs becs de lampe. Ces becs remplaçaient les bobèches garnies de bougies des lustres. Aujourd'hui, où l'on a substitué la bougie à l'huile dans l'éclairage des salons et des appartements riches, on a conservé le nom de lampadaire à ces chandeliers à branches suspendus au plafond.

Le haut du lampadaire est une sorte de balustre surmontée d'une couronne formée d'un double rang de feuilles séparé par un filet d'une autre frise ornée de feuilles. Ce couronnement est destiné à remplacer le *tailloir* dans une proportion beaucoup trop grande. Au-dessous on trouve le *gorgerin*, le *filet*, l'*astragale* et *son filet*, le *col* orné de feuilles d'acanthe, le *renflement* formé en godrons, la *baguette* et *son filet*, la *scotie*, le *tore* (Voir au chapitre XIII du *Cours méthodique élémentaire* la description détaillée du balustre).

Le balustre est posé sur une sorte de piédestal orné d'un cartouche avec deux S renversées et ornées; au-dessus est un quart de rond sculpté en tresse, avec scotie et baguette; au-dessous est une astragale en perles, un filet, une scotie, un second filet, un renflement orné de feuilles d'acanthe, un col de balustre en spirales porté sur une astragale en perles séparée par un filet d'un quart de rond orné de perles.

Un cul-de-lampe très-riche, où l'on distingue des frises décorées de perles et d'oves, des cannelures et des enroulements légers, se rattache au montant supérieur au moyen des enroulements, décorés de rinceaux, de cartouches, de feuilles d'acanthe, de mascarons grotesques. Les bras des candélabres ne sont pas des rinceaux échappés des enroulements principaux, mais ils viennent s'y appliquer bord à bord; ils se composent de petits enroulements de feuilles d'acanthe et de rainures. Sept bobèches garnies de bougies reposent sur des rinceaux ornés de feuilles avec enroulements. Des guirlandes de perles et de fruits relient les bras du cartouche au cul-de-lampe.

Cette figure est une des plus riches que nous ayons encore proposée aux élèves. Dans une proportion linéaire double, ce

lampadaire sera un très-beau dessin. Son exécution présente plus d'une difficulté.

On peut se figurer l'éclat d'une pareille pièce exécutée en bronze doré avec parties mates et brunies.

106. — *Dessiner la bobèche* fig. 74. Nous avons donné un dessin particulier de bobèche ; cette partie du chandelier est souvent très-négligée. On y remarquera les rangs de perles, le gorgerin lisse, le renflement composé de cannelures et de feuilles, s'unissant au bras par une perle allongée.

Il sera bon de quadrupler les deux bobèches fig. 74 et 75, pour les étudier en détail.

107. — *Dessiner une bobèche*, fig. 75. Cette bobèche représente une fleur épanouie, dans le centre de laquelle se place la bougie ; au-dessous on voit des feuilles de laurier.

Par ce rapprochement de deux genres si différents, nous avons voulu montrer quelles sont les ressources des dessinateurs qui travaillent pour les fabricants de bronzes riches. Tous les modèles de bobèches que nous avons présentés diffèrent, quoiqu'ils se rapprochent en plusieurs points.

108. — *Dessiner le candélabre* fig. 76. On appelle *candélabre* un *grand chandelier*, ou souvent un *guéridon*, destiné à porter un grand chandelier. Les candélabres antiques avaient au moins deux mètres de hauteur ; nous en avons de très-beaux modèles dans nos musées.

Les candélabres antiques posaient à terre ; les candélabres modernes, au contraire, se placent sur les tables, sur les consoles et sur les cheminées ; ils sont, par conséquent, d'une dimension beaucoup moindre.

La fig. 76 représente un pied fort riche portant une *girandole* de bougies.

La *girandole* est un assemblage de branches de chandeliers. Le mot girandole vient de *girande*, qui signifie amas de jets d'eau ou de fusées tournantes.

Le socle du pied est triangulaire. La fig. 76 ne laisse voir que deux pieds formés par des enroulements ornés de rin-

ceaux et de perles. Ces enroulements appartiennent à des *S* coudées au milieu desquelles est placé un cartouche. Le socle est terminé par un cul-de-lampe garni de godrons. Ce socle soutient une espèce de colonne dont la base appartient au genre fantasque ; elle se compose d'un quart de rond formant coussinet et orné d'enroulements, d'une frise unie qui se joint au socle par un filet, deux faces unies et une troisième face avec godrons, sur laquelle se rattachent les *S* et la partie supérieure du cartouche. Le renflement garni de godrons est joint à la base par une baguette entre deux filets, une scotie et son filet. Au-dessus du renflement est un gorgerin lisse surmonté par une couronne de fleurs et de fruits, qui fait culot à un fleuron en feuilles d'acanthe, et de feuilles d'eau allongées d'où sort la tige coupée par un collier servant de support à des feuilles d'eau. Le haut de la tige, terminée par un filet et une baguette, s'évase tout à coup en une surface couverte de godrons avec filet et d'une baguette servant d'intermédiaire à un rétrécissement subit, qui se termine par une scotie surmontée de filets sur lesquels repose la girandole de treize bougies : la figure n'en montre que sept ; les autres sont cachées derrière.

Cette figure est fort riche, et pourra être exécutée avantageusement par les élèves en proportions linéaires doubles.

109. — *Dessiner le scabellon* fig. 77. Nous avons parlé du scabellon, qui est une espèce de gaîne, ayant pour motif le support d'un buste, d'une girandole ou d'une pendule.

La forme de ce scabellon est un balustre avec petit chapiteau d'ordre ionique et une guirlande de fleurs appelée *gousse* attachée aux deux volutes.

Sur la face du col se trouve un médaillon ovale avec rosace en losage de feuilles d'acanthe.

Le renflement est décoré de rinceaux en feuilles d'acanthe terminés par des enroulements réunis par une patère au-dessus de laquelle se trouve un culot de feuilles surmonté d'un fleuron.

Au-dessus du balustre est une espèce de coupe enrichie d'oves de feuilles d'eau, et sur laquelle est placée la pendule, motif du scabellon. Cette pendule, de forme gothique, est à cul-de-lampe avec enroulements servant de pieds.

Le balustre est de forme assez peu régulière. Il est tout à fait de fantaisie; il est porté sur un socle à cadre, et soutenu par deux pieds en forme d'*S*, accompagnés de rinceaux et d'enroulements. Dans un cartouche placé entre les pieds se trouve un mascaron de femme avec tresses de cheveux noués sous le menton, et auréole en cannelures.

Au-dessus du cartouche est le pied du balustre, formé de moulures simples avec petit cadre.

Cette figure, d'une jolie forme, peut être doublée dans ses proportions linéaires; les détails en seront mieux sentis.

110. —*Dessiner le panneau de meuble damasquiné* fig. 78. Ce panneau appartenait à un meuble dit *de Boule :* il se compose de deux cadres; le cadre du haut est formé d'une losange avec rosace intérieure se rattachant à des rinceaux.

Le grand cadre est composé de deux *S* renversées ornées de rinceaux d'acanthe.

Au-dessus des grands enroulement se trouvent deux têtes de griffons supportant deux grecques, dont les lignes viennent se croiser entre les deux têtes de griffons, et sont couvertes à leur jonction par une patère en losange.

Au milieu, un culot soutient un fleuron en feuilles. Au-dessous est une coquille au milieu de plates-bandes formant écusson et servant de dessous à un cadre en résilles porté sur un culot renversé.

Cet ornement est gracieux et bien composé; il pourrait s'exécuter en serrurerie fine ou en incrustations de meubles, mais il est beaucoup plus riche en damasquinage.

C'est encore une figure dont on peut avantageusement doubler ou tripler les dimensions linéaires.

111. — *Dessiner le meuble* fig. 79. Ce meuble, de pur or-

nement, est une console riche ayant pour motif un vase placé au-dessus.

Le vase est entouré de rosaces; son rétrécissement est enrichi de feuilles d'eau très-allongées, ses anses sont d'une forme assez remarquable, composées de parties droites et courbées.

Le pied du vase, trop petit, s'élargit sur une base ornée de feuilles d'acanthe. Au-dessous est une baguette en tresse entre deux filets. La frise placée au-dessous est ornée de feuilles et de rinceaux légers. Des baguettes ornées d'oves et de perles avec filets ornent le corps de la console supporté par des *S* très-allongées et doublement coudées, et par une figure de femme avec ailes servant de support; la tête est entourée d'une coquille formant auréole; le corps et la poitrine sont couverts d'une robe en draperie; les mains sont placées derrière le dos. La figure de femme est une sorte de cariatide de fantaisie dont le corps se termine en gaîne.

Ce meuble est très-joli, et pourra être triplé dans ses dimensions linéaires.

Cette console ne saurait convenir qu'à un palais ou à une galerie.

112. — *Dessiner la barre de feu* fig. 80. Cette barre de feu est très-riche et peut convenir aux cheminés les plus ornées.

Au milieu se trouve un mascaron de femme dont les cheveux en tresse se croisent sous le menton : une coquille est placée comme ornement au-dessus de sa coiffure.

Deux riches enroulements ornés de rinceaux d'acanthe sont terminés par des patères au centre desquelles s'attachent deux rinceaux qui descendent en guirlandes dans les cadres : les deux enroulements sont unis par une plate-bande au-dessous de laquelle est un fleuron renversé.

Les plates-bandes coudées à enroulements, à lignes droites et courbes, sont terminées de chaque côté par une grecque.

Deux très-beaux vases avec perles, oves, cannelures, sont remplis de fleurs; deux guirlandes de fleurs descendent de

chaque côté du vase et le relient au reste de la barre en consolidant l'ensemble : au-dessous des vases sont deux coquilles.

Cette pièce riche et de très-bon goût est soutenue aux deux extrémités par des culots formant pieds, et au milieu par deux *S* allongées et ornées de rinceaux.

Une barre aussi riche ne peut être exécutée qu'en bronze doré, mat et bruni.

ARCHITECTURE.

CHAPITRE X.

LES SEPT ORDRES D'ARCHITECTURE.

113. — On appelle ORDRES D'ARCHITECTURE l'ensemble des parties dont se composaient les façades d'édifices dans l'architecture grecque. Ces parties étaient la *colonne* et *l'entablement.*

La *colonne* se compose de trois parties : la *base*, le *fût* et le *chapiteau.*

L'entablement est formé de trois membres principaux : l'*architrave*, la *frise* et la *corniche.*

Les colonnes ont quelquefois un *piédestal :* le piédestal est un massif de construction destiné à servir de soubassement à une statue ou à une colonne. Ce qui distingue le piédestal d'un soubassement ordinaire, c'est qu'il est orné dans le bas d'une *plinthe*, avec moulure, et qu'il est couronné par une *corniche.* La partie du piédestal placée entre la plinthe et la corniche se nomme *dé.*

Ainsi le piédestal se compose de trois parties : d'une *corniche*, d'un *dé* et d'une *plinthe.*

Lors donc qu'une colonne a son piédestal, elle est formée de neuf parties, à savoir de :

1° L'architrave;
2° La frise;
3° La corniche de l'entablement;
4° Le chapiteau;

5° Le fût;
6° La base;
7° La corniche;
8° Le dé;
9° La plinthe du piédestal;

Le plus ordinairement la colonne n'a que les six premières parties.

114. — Pour se faire une idée juste des ordres d'architecture, il faut remonter aux premiers siècles de la Grèce où l'art était à son enfance.

La colonne avec son chapiteau et sa base n'étaient alors que des pièces de bois arrondies, garnies de liens de fer aux deux extrémités, pour empêcher qu'elles ne se fendissent.

L'entablement se composait de l'*architrave* ou *architrabe*, mot qui signifie exactement maîtresse poutre, parce que l'on plaçait, en travers des colonnes, une grosse poutre sur laquelle reposait le plafond; de la *frise* qui représentait l'extrémité des solives du plafond; de la *corniche* qui figurait les extrémités des chevrons destinés à recevoir la couverture.

Cette explication simple et vraie reçoit un caractère d'évidence complète dans l'ordre dorique où les *triglyphe* sont l'image de l'extrémité des solives pressées entre l'architrave et la corniche : les intervalles que l'on nomme *métopes* représentaient les intervalles laissés entre les solives. En parlant de l'ordre dorique, nous insisterons encore sur ce point, au sujet des têtes de victimes et des faisceaux d'armes qui décoraient les métopes.

L'architecture, en suivant les progrès de la civilisation et le développement des beaux-arts, transforma les liens des colonnes en chapiteaux et en base, et en fermant tout à fait l'entablement, conserva les triglyphes et les métopes comme souvenir des anciennes constructions et indiqua nettement l'architrave, la frise et la corniche.

Certains architectes habiles, guidés par l'instinct du goût

et du génie, construisirent des monuments dont toutes les parties parurent dans une harmonie parfaite qui charmait les yeux. On étudia ces proportions, on les imita et on en fit la base de l'enseignement de l'architecture.

L'unité qui sert à exprimer les rapports de toutes les parties d'un édifice entre elles, s'appelle un *module*.

Ce module est une quantité arbitraire qui peut varier selon les idées de l'architecture, dans diverses constructions, mais qui doit rester invariable dans les différentes *cotes* du même édifice. La *cote* est une marque numérique.

Le module est quelquefois le diamètre de la colonne : on le divise en trente parties.

D'autres architectes prennent pour module le demi-diamètre et le divisent également en trente parties.

Quelques-uns partagent le module, quel qu'il soit, en douze parties ou en dix-huit parties qu'ils appellent *minutes*.

L'usage le plus généralement adopté est de choisir pour module le demi-diamètre de la colonne prise à sa base, et de le diviser en trente parties ou minutes.

115. — Vitruve, architecte de Jules César et d'Auguste, nous a laissé un traité d'architecture : c'est le seul traité de ce genre que les anciens nous aient transmis. Le traité de Vitruve fut traduit en français par Guillaume Philander, et dédié à François Ier. Perrault en a donné une traduction en 1694.

Vitruve admet cinq ordres d'architecture :

1° Le toscan ;
2° Le dorique ;
3° L'ionique ;
4° Le corinthien ;
5° Le composite.

Les architectes qui ont écrit après lui ont admis également cinq ordres.

Il faut, pour être complet, y ajouter l'*ordre de Pæstum* ou

dorique grec, et l'*ordre rustique*, qui a été employé par d'habiles architectes français des derniers siècles.

Nous distinguerons donc sept ordres d'architecture :

1° Le toscan;
2° Le dorique;
3° L'ionique;
4° Le corinthien;
5° Le composite;
6° Le rustique;
7° Le Pæstum ou dorique grec.

116. — Ordre toscan (Fig. 81). L'ordre toscan est le plus simple des ordres d'architecture : on lui reproche d'être lourd et de manquer de grâce; ses proportions, selon Vignole, sont :

Colonne et entablement.	7 modules	17 parties ½.
Colonne, entablement et piédestal. . .	22 modules	5 parties.
Colonne.		
Chapiteau.	1 module	2 parties ½.
Fût.	12 modules.	
Base.	1 module.	
Entablement.		
Architrave.	1 module.	
Frise.	1 module	5 parties.
Corniche.	1 module	10 parties.
Piédestal.		
Corniche.		15 parties.
Dé.	3 modules	20 parties.
Base.		15 parties.

117. — Le chapiteau toscan se compose d'un *tailloir* ou *abaque*, et de diverses moulures que nous allons indiquer en remontant du fût de la colonne au haut du chapiteau. On trouve d'abord :

1° L'*astragale*, petite moulure ou baguette ronde placée au-dessous du *congé* ou *apophyse ;* on appelle congé ou apophyse la petite moulure circulaire pratiquée aux extrémités

du fût pour adoucir le passage de la ligne verticale du fût à la première moulure de la base du chapiteau;

2° Le *gorgerin*, espace vide de dix parties de module;

3° L'*anneau*, petite moulure;

4° L'*ove*, grande moulure dont le profil est un quart de cercle au rayon d'un quart de module;

5° Le *tailloir* ou *abaque*, grande moulure d'un tiers de module;

6° Le *listel*, petite moulure.

118. — L'entablement de l'ordre toscan est simple, et se compose:

1° De l'architrave et son listel, un module;

2° De la frise, un module, cinq parties;

3° De la corniche, un module, dix parties.

La corniche comprend:

Le talon;
Son filet;
Le larmier;
Un filet;
Une baguette;
Un quart de rond.

La colonne toscane éprouve, dans la hauteur de son fût, une *contracture* de treize parties.

On appelle *contracture* le rétrécissement ou la diminution du fût dans les deux tiers supérieurs; le tiers du bas restant sans contracture.

119. — La base de l'ordre toscan se compose:

D'un listel;
D'un tore;
D'une plinthe.

La grandeur de ces trois moulures réunies est d'un module.

Le piédestal comprend:

Un réglet;

Un talon;
Le dé;
Un réglet;
Le socle;

Dans l'ordre toscan, le fût de la colonne, la frise et les autres moulures sont toujours unis et sans ornements.

L'ordre toscan que nous venons de décrire est de la composition de Vignole, d'après les descriptions laissées par Vitruve: nous n'avons aucun monument antique qui nous fournisse une seule colonne toscane en son entier.

120. — Ordre dorique (Fig. 82). Cet ordre dorique est le *dorique romain* qu'il faut bien distinguer de l'ordre *Pæstum* ou *dorique grec*.

L'ordre dorique se rapproche beaucoup du toscan, dont il ne diffère que par des proportions plus élancées et par quelques ornements.

Colonne et entablement........	20 modules 2 parties ½.
Colonne, entablement et piédestal...	25 modules 12 parties ½.
Colonne.	
Chapiteau................	1 module 2 parties ½.
Fût..................	14 modules.
Base...................	1 module.
Entablement.	
Architrave................	1 module.
Frise..................	1 module 15 parties.
Corniche................	1 module 15 parties.
Piédestal.	
Corniche....................	15 parties.
Dé..................	4 modules.
Base....................	25 parties.

On voit par ces proportions, comparées avec celles de l'ordre toscan, qu'il n'y a pas une grande différence pour la hauteur.

121. — Le chapiteau dorique a de hauteur un module et deux parties et demie.

Voici les moulures dont l'entablement se compose :

1° La plate-bande ;
2° Les gouttes ;
3° La tringle ou filet des gouttes ;
4° Les triglyphes dans lesquels on distingue les *canaux*, les *côtes* et les *métopes* ;
5° La bandelette ;
6° Le talon ;
7° Les denticules ;
8° Le larmier ;
9° Le talon.

La *plate-bande* est une moulure large et carrée ; c'est dans le même sens que l'on appelle plate-bande, dans un jardin, des parties carrées ou rectangulaires séparées des allées par une bordure de buis ou de fleurs.

Les *triglyphes* sont taillés en deux petits canaux ou *glyphes* à anglet : les deux anglets des deux extrémités équivalent ensemble à un glyphe. Cette coupe à anglets nous paraît encore un souvenir précis des entailles que l'on faisait aux extrémités de la solive pour la parer et pour qu'elle offrît moins de surface au choc des corps étrangers. Un *anglet* est une cavité formant un angle droit.

Toujours le triglyphe est à plomb sur chaque colonne ; dans les monuments antiques d'une belle architecture, l'*entre-colonnement*, c'est-à-dire la distance entre deux colonnes, ne donne place qu'à un triglyphe et à deux métopes. La largeur du triglyphe est égale aux deux tiers de celle de la métope. L'entre-colonnement de l'ordre dorique est d'un diamètre et demi ou de trois modules ; cette ordonnance d'architecture s'appelle *pycnostyle* (ce qui signifie littéralement *colonnes serrées.*)

Le triglyphe est terminé dans sa partie inférieure par une

moulure plate nommée *tringle* ou filet des gouttes d'où pendent six gouttes en forme de pyramides.

On appelle *métope* l'intervalle carré entre les triglyphes. Dans l'enfance de l'architecture, la métope était l'ouverture carrée que laissaient entre elles les solives du plancher. On suspendait dans ces ouvertures des offrandes aux dieux, et les têtes des victimes afin qu'elles se desséchassent promptement dans le courant d'air. C'est de cet usage qu'est venue l'habitude de décorer la métope de têtes de génisse ou de bélier, dont les cornes sont ornées de bandelettes. On y place aussi des vases à sacrifices, des trépieds, des patères ou des boucliers.

Ainsi ornée, la métope produit un fort bel effet.

On termine l'extrémité de la frise dorique par une demi-métope qui sert à raccorder l'entablement avec les colonnes d'angle dont l'axe doit être perpendiculaire au centre du triglyphe. Dans les propylées d'Athènes et dans le temple de Minerve, la frise des façades est terminée par des triglyphes en porte-à-faux hors de l'axe des colonnes angulaires : cette disposition nous paraît vicieuse et désagréable à l'œil.

Les denticules sont de petites moulures carrées, ainsi nommées parce qu'elles ressemblent à des dents espacées.

On appelle *larmier* une moulure de la partie supérieure de la corniche ; cette moulure est carrée et saillante : le dessous est creusé en forme de petit canal, afin que les eaux pluviales qui couleraient sans cela le long de l'édifice, ne pouvant pas monter dans le canal du larmier, tombent en gouttes à une certaine distance de l'édifice.

122. — Le fût de la colonne dorique éprouve une contracture de dix parties ou d'un tiers de module.

Le fût est ordinairement cannelé.

Les anciens ont toujours employé l'ordre dorique sans base : c'est Vignole qui en a inventé une ressemblant beaucoup à celle de l'ordre toscan ; seulement elle a un double filet.

Philibert Delorme, architecte qui a construit les Tuileries,

né à Lyon vers le commencement du XVIe siècle, et mort à Paris en 1577, a inventé une base particulière à l'ordre dorique; cette base est d'un joli effet et enrichit la colonne.

Le piédestal a plus d'élévation que dans l'ordre précédent. La corniche a un demi-module de quatre moulures, un filet, un talon, un réglet et un second talon; le dé est de quatre modules au lieu de trois modules vingt parties.

La base du piédestal est de vingt-cinq parties divisées en cinq petites moulures.

123. — Ordre ionique (fig. 82). Cet ordre d'architecture est d'une grande élégance et d'une grande légèreté; il convient à la décoration des façades dans les beaux monuments. Cet ordre est très-riche d'ornements; sa frise s'embellit d'oves, de langues de serpent, de feuilles d'acanthe.

Colonne et entablement.	22 modules 15 parties.
Colonne, entablement et piédestal. . .	28 modules 15 parties.

Colonne.

Chapiteau.		23 parties $\frac{1}{3}$.
Fût.	16 modules	6 parties $\frac{2}{3}$.
Base.	1 module.	

Entablement.

Architrave.	1 module	7 parties.
Frise.	1 module	15 parties.
Corniche	1 module	23 parties.

Piédestal.

Corniche.		15 parties.
Dé.	5 modules.	
Base.		15 parties.

On voit que l'ordre ionique a près de cinq modules de plus que l'ordre toscan, et deux modules environ de plus que l'ordre dorique.

124. — Le chapiteau de l'ordre ionique mérite une attention particulière, à cause de ses volutes qui le distinguent complétement des autres ordres.

On a donné au chapiteau ionique une origine analogue à celle des cariatides; quelques auteurs anciens ont dit que cet ordre d'architecture a été inventé pour perpétuer le souvenir de la captivité des Cariens, et que les volutes de son chapiteau figuraient les cheveux enroulés sur les tempes des femmes de Carie.

Cette origine paraît fabuleuse ; il est bien plus raisonnable de supposer que les deux coussinets de l'ordre ionique figurent une bande de l'écorce flexible du bouleau qu'on aurait roulée aux deux extrémités; la partie extérieure de l'écorce se trouvant au dedans du rouleau. Les extrémités du coussinet formeraient ainsi ce qu'on nomme les *volutes*. Ces volutes ont chacune trois circonvolutions arrêtées au centre par un petit fleuron qu'on appelle l'*œil de la volute*.

La partie extérieure de chaque volute a la forme de balustre et en prend le nom.

Le chapiteau ionique a des volutes de vingt-trois parties un tiers dans leur plus grande largeur; mais comme les volutes descendent au-dessous de l'astragale de huit parties et un tiers, il en résulte réellement que le chapiteau a plus d'un module de hauteur.

Un inconvénient assez grave se trouve dans l'emploi du chapiteau ionique; c'est que deux de ses côtés parallèles ne ressemblent pas aux deux autres.

Lorsqu'une colonne d'ordre ionique se trouve à l'angle d'un péristyle, et correspond ainsi à deux rangs de colonnes perpendiculaires entre elles, la régularité se trouve détruite. Des architectes modernes ont cherché à remédier au mal en inventant un chapiteau particulier qu'ils ont nommé *ionique moderne* dans lequel le coussinet manque; mais cette innovation est loin d'être heureuse, et elle est réprouvée par les hommes d'un goût pur.

125. — La base attique de l'ordre *ionique* est d'une forme agréable; elle était généralement employée chez les anciens;

elle est de beaucoup préférable à celle que Vignole a donnée d'après Vitruve.

On appelle *attique* un petit ordre d'architecture qu'on emploie comme transition au-dessus d'un grand ordre, ou un petit étage qu'on place au-dessus d'un plus grand.

La base attique se compose :

D'un socle ;
D'un tore et de son filet ;
D'une scotie ;
D'un filet ;
D'un tore ;
D'un réglet.

Le second tore est plus petit que le premier, en longueur et en largeur, ce qui constitue l'attique ionique.

La base de l'ordre dorique, de Philibert Delorme, ne diffère de l'attique de l'ordre ionique que parce que le second tore est placé entre deux réglets, et que les trois petites moulures sont égales, tandis que dans l'attique ionique les deux filets inférieurs sont la moitié du réglet supérieur.

126. — Le fût de la colonne ionique est cannelé. On trouve des exemples du contraire ; mais alors le fût uni n'est pas en harmonie avec les ornements du chapiteau, qui se composent d'oves, de langues de serpent, de rinceaux.

C'est principalement à l'ordre ionique qu'appartiennent les denticules de la corniche. Les denticules sont surmontées d'un quart de rond orné également d'oves et de langues de serpent.

Le piédestal est plus élevé que dans les deux ordres précédents ; il a six modules, à savoir :

Un demi-module pour la corniche composée de quatre petites moulures et de deux plus grandes ;

Cinq modules pour le dé ;

Un demi-module, pour la base, qui a trois petites moulures et deux plus grandes.

127. — Ordre corinthien (fig. 84). L'ordre corinthien est le plus svelte, le plus élégant et le plus riche des ordres d'architecture. Il se distingue particulièrement par son chapiteau et par les modillons de sa corniche.

Colonne et entablement.	25 modules.
Colonne, entablement et piédestal. . .	31 modules 20 parties.

Colonne.

Chapiteau.	2 modules 10 parties.
Fût..	16 modules 20 parties.
Base.	1 module.

Entablement.

Architrave.	1 module 15 parties.
Frise.	1 module 15 parties.
Corniche..	2 modules.

Piédestal.

Corniche.	24 parties.
Dé.	5 modules 6 parties.
Base.	20 parties.

Cet ordre a deux modules et demi de plus que l'ordre ionique, près de cinq modules de plus que l'ordre dorique, et sept modules et demi environ de plus que l'ordre toscan.

128. — Le chapiteau corinthien a la forme la plus gracieuse. Voici l'origine qu'on lui suppose, d'après le récit de Vitruve :

« Une jeune fille de Corinthe, d'une beauté remarquable, vint à mourir peu de temps avant son mariage. Sa nourrice désolée renferma, dans un panier, plusieurs petits vases que la jeune fille avait affectionnés pendant sa vie ; pour empêcher que les pluies ne gâtassent les vases, elle recouvrit le panier d'une large tuile et le posa sur le tombeau. Le hasard voulut que, sous le panier, se trouvât une racine d'acanthe. Lorsque le printemps survint, la racine d'acanthe poussa et entoura de ses feuilles et de ses tiges l'extérieur du panier ; mais la plante, trouvant les coins de la tuile, se recourba sur elle-même et

forma des volutes. Le sculpteur Callimaque, passant auprès de ce tombeau, vit ce panier et admira beaucoup l'heureuse disposition des feuilles d'acanthe. Cette forme lui plut tellement qu'il l'imita dans le chapiteau des colonnes qu'il construisit depuis à Corinthe. »

La hauteur du chapiteau est de deux modules et treize parties un tiers, répartis ainsi qu'il suit :

L'*astragale*, trois parties un tiers ;

Le *tambour*, *vase*, *cloche* ou *panier*, car on lui donne tous ces noms, deux modules ;

Le *tailloir* ou *abaque*, dix parties.

Le tambour est toujours recouvert d'un double rang de feuilles. Chaque rang est composé de huit feuilles. Les feuilles prennent naissance au-dessus de l'astragale : le premier rang s'élève au tiers, et le second rang aux deux tiers du tambour. Le troisième rang contient huit volutes ou *hélices*, qui prennent naissance dans des *cornets* ou *caulicoles* dont la partie inférieure est placée derrière les feuilles. De chaque cornet sortent deux tiges ou rinceaux, dont l'un, plus petit, s'élève jusqu'au milieu du tailloir, et dont l'autre, plus grand, arrive à l'angle du tailloir ; de telle sorte que les rinceaux les plus petits se réunissent au milieu de chaque face, et que les rinceaux les plus grands soutiennent les angles du tailloir.

Un petit ornement en forme de rose ou de patère occupe le centre de chacune des faces et surmonte les petites hélices.

Les feuilles dont ce chapiteau est décoré sont les *feuilles d'acanthe* ou *de persil ;* les Romains substituèrent plus tard les *feuilles d'olivier* aux feuilles d'acanthe.

123. — La corniche de l'ordre corinthien mérite aussi de fixer l'attention.

Le larmier est orné en dessous de belles rosaces placées dans les carrés formés par des rais de cœur en feuilles d'eau ; ces carrés se nomment *caissons*. Il est soutenu par les MODILLONS, espèce de console ou *S* inclinée ornée de rosaces et de rinceaux d'acanthe.

Le quart de rond au-dessous du larmier est orné d'oves, de langues de serpent et de feuilles d'acanthe aux angles; il est supporté par un petit tore orné de perles allongées.

L'architrave se compose d'une cymaise, d'une première, d'une seconde et d'une troisième face; ces faces sont séparées par des moulures plus petites.

On appelle *faces*, en architecture, des moulures plates que l'on nomme souvent *bandes.*

130. — La base de la colonne est plus compliquée que celle de l'ordre ionique.

Les deux tores sont séparés par des petites moulures formant saillie; en sorte que ce sont, pour ainsi dire, trois tores distincts. Il fallait que la base correspondît au reste de la colonne.

Le piédestal a quelquefois sept modules;

La corniche a un module;

Le dé cinq modules, dix parties;

La base vingt parties;

La corniche a sept moulures, dont les deux dernières sont séparées des autres par une plate-bande : la base a six moulures.

131. — Ordre composite (fig. 85). L'ordre composite est une invention romaine; il a les mêmes proportions que l'ordre corinthien. Il ne diffère que par le chapiteau, qui est un mélange des chapiteaux ionique et corinthien. Cet ordre a conservé du chapiteau corinthien l'astragale, le tambour, deux rangs de feuilles et les tigettes, mais, au lieu de volutes, on trouve des rosaces. Il a pris au chapiteau ionique les quatre volutes et les ornements.

En comparant l'ordre ionique et l'ordre corinthien partie par partie sur la planche de l'atlas, on verra les différences peu importantes qu'ont subies les parties de l'*entablement*, de la *base* et du *piédestal;* ainsi l'architrave n'a que deux faces au lieu de trois comme dans l'ordre corinthien; les ornements de la corniche ne sont pas les mêmes et n'occupent pas la même

place ; il en est ainsi de la base, qui est une attique. Nous n'insisterons pas sur ces différences, qui n'ont pas été observées très-scrupuleusement par les architectes anciens ni par les architectes modernes. Les plus beaux monuments antiques présentent des variations assez grandes dans les moulures et dans les ornements d'un même ordre ; mais les proportions sont observées avec plus d'exactitude, et se rapportent aux principes que nous avons posés d'après Vignole et les meilleurs maîtres.

Colonne et entablement.	25 modules.
Colonne, entablement et piédestal. . .	31 modules 20 parties.

Colonne.

Chapiteau.	2 modules 10 parties.
Fût.	16 modules 20 parties.
Base..	1 module.

Entablement.

Architrave.	1 module 15 parties.
Frise.	1 module 15 parties.
Corniche.	2 modules.

Piédestal.

Corniche.	24 parties.
Dé.	5 modules 6 parties.
Base..	20 parties.

132.—Ordre rustique (fig. 87). L'ordre rustique est revêtu de *rudentures*, de *bossages*, de *vermiculures* et de *congélations*.

On appelle *rudentures* les moulures en forme de canne ou roseau dont on remplit les cannelures des colonnes jusqu'au tiers de leur hauteur totale.

Les baguettes et les rudentures des colonnes sont souvent ornées de *rubans tortillés sculptés*.

La magnifique fontaine du Jardin du Luxembourg, qui est un chef-d'œuvre d'architecture, a de très-belles colonnes d'ordre rustique ornées de congélations et de rudentures.

Les architectes du siècle de Louis XIV ont beaucoup em-

ployé cet ordre, moins solennel et moins majestueux que l'ordre corinthien ou l'ordre composite, et qui, par conséquent, se prête mieux à l'ornement de certains édifices.

Les bossages employés dans l'ordre rustique sont des *bossages taillés*. On appelle *bossage* (bosse) toute saillie sur la surface plane d'un ouvrage de pierre ou de bois.

Ces bossages résultent d'un tambour plus large et en surplomb sur un tambour plus étroit. Ils doivent être semblables, égaux et également éloignés. Le chanfrein des bossages est taillé en simple biseau ; quelquefois il est arrondi, ou bien il est orné d'une moulure. On appelle *chanfrein* la petite surface que l'on forme en abattant l'arête d'une pierre ou d'une pièce de bois.

Comme les bossages sont un ornement lourd, on en diminue la pesanteur apparente par un *travail vermiculé ;* c'est un ornement ainsi nommé parce qu'il imite la dégradation qu'éprouverait une pierre entamée par des vers qui se creuseraient des routes sur sa surface. On emploie le même artifice avec les étoffes lourdes de soie ou de satin, dont on moire la superficie.

Quelquefois on charge les bossages de colonnes destinées à la décoration des fontaines, de *congélations* ou ornements qui imitent l'effet produit par de l'eau qui se congélerait pendant l'hiver en coulant le long d'une colonne.

Quoique l'ordre rustique emprunte les triglyphes à l'ordre dorique, ses proportions ne sont pas les mêmes, parce qu'on prend le module sur le bossage inférieur, ce qui donne à la colonne entière plus d'élévation et la rapproche beaucoup de l'ordre ionique pour la hauteur. Il faut ajouter aussi qu'on est moins sévère sur les proportions exactes de l'ordre rustique, car il s'agit surtout d'éviter la lourdeur apparente de son fût, garni de bossages vermiculés ou à congélations.

133. — Ordre dorique grec ou ordre de Pæstum (fig. 86). Cet ordre n'est pas mentionné dans les œuvres de Vitruve, quoiqu'il soit bien antérieur à cet architecte.

On doit supposer qu'il était tombé en désuétude au temps de Vitruve; sans cette circonstance, l'omission faite par l'architecte d'Auguste serait inexcusable.

Ce fut seulement au milieu du XVIIIe siècle, vers l'an 1756, que l'on retrouva cet ordre d'architecture dans la Calabre, sur le sol qu'avait occupé autrefois l'ancienne ville de Pæstum. Le temple de Minerve, à moins de quarante myriamètres de Rome, appartient à cet ordre d'architecture, ainsi que plusieurs autres temples fort bien conservés.

M. Leroi, architecte et membre de l'Académie des Inscriptions, contribua beaucoup à faire reconnaître cet ordre d'architecture, que l'on appela d'abord *ordre de Pæstum*, du lieu où il a d'abord été retrouvé, mais qu'on peut appeler aussi *ordre dorique grec*, pour le distinguer de l'ordre dorique ordinaire ou *ordre dorique romain.*

Voici les proportions de l'ordre dorique grec relevées d'après le temple de Minerve, dans l'Acropole; d'après les Propylées et le temple de Thésée, qui appartiennent au beau siècle de Périclès.

La colonne d'ordre dorique grec n'a pas de base : son fût porte immédiatement, comme on le voit dans la fig. 86, sur un soubassement de trois assises en retraite ou petites marches.

Le fût de la colonne est de cinq fois et un huitième le plus grand diamètre au bas de la colonne : il a donc dix modules de hauteur et sept parties et demie.

La surface de la colonne est ornée de dix-huit cannelures à vive arête.

Le fût n'a pas de renflement, mais il a une réduction au sommet de treize parties de module.

Le chapiteau a vingt-quatre parties et demie de module; il se compose:

De cinq *filets* en saillie l'un au-dessous de l'autre,

D'une *échine* dont le profil n'est pas un quart de rond,

comme l'ont fait quelques constructeurs ignorants, mais une courbe rappelant le profil d'une coupe ou d'une patère ;

Enfin d'un *tailloir* simple dont l'épaisseur est de onze parties de module ;

L'échine a neuf parties, et les cinq filets réunis deux parties et demie ;

Quelquefois les filets ne sont qu'au nombre de trois, et le chapiteau n'a que vingt parties ou deux tiers de module.

Comme ce chapiteau serait un peu écrasé, on y réunit une portion du fût de la colonne, qu'on coupe par un filet en creux à cinq ou six parties de module au-dessus des filets qui servent de base au chapiteau proprement dit, dont la beauté consiste principalement dans la grâce et la hardiesse de la coupe du profil de l'échine.

La frise du dorique grec est ornée de triglyphes et de métopes.

Cet ordre ne peut se passer de cannelures à vive arête, qui corrigent la lourdeur du fût.

La fig. 88 représente un dorique grec retrouvé dans des monuments anciens. C'est un intermédiaire entre le Pæstum ancien et le dorique romain.

En les comparant, on reconnaîtra une différence notable dans la corniche et dans la frise. Le fût de la fig. 88 ne diminue que dans les deux tiers supérieurs, comme dans les cinq ordres de Vitruve, tandis que le fût de la fig. 86 est déterminé dans son profil par deux lignes droites. La fig. 88 a un piédestal assez simple, dont le dé est un cube et la base une simple assise.

Nous préférons le dorique grec de la fig. 86, qui est le véritable ordre de Pæstum dans sa simplicité naturelle. On comprend néanmoins que, selon les circonstances, il puisse être modifié, et le modèle de la fig. 88 s'applique alors assez heureusement comme alliance et intermédiaire avec les autres ordres.

134. — *Copier la colonne d'ordre toscan* fig. 81. L'élève

trace une verticale qui indiquera le milieu de l'entablement, de la colonne et du piédestal. Sur sa verticale il marquera dix-sept modules et dix-sept parties et demie. Rien n'est plus facile que de marquer les modules, puisque le module est l'unité donnée et en rapport avec le monument auquel doit s'appliquer la colonne.

Avec une ouverture de compas égale à un module, on trouvera facilement les dix-sept modules. Pour les dix-sept parties et demie, on prendra un demi-module ou quinze parties, et ensuite le septième des quinze parties, ce qui donnera deux parties et un septième; en forçant légèrement trois fois le septième, on obtiendra un demi ou à très-peu de chose près.

On pourrait avoir exactement dix-sept parties en divisant le module en trois portions égales : un tiers serait de dix parties; pour avoir les sept parties et demie qui restent, on diviserait le module de trente parties en quatre portions égales: le quart serait de sept parties et demie.

Il est indispensable de faire remarquer que la plus grande précision est indispensable lorsqu'il s'agit de tracer le travail aux ouvriers. Ainsi, supposons une colonne d'ordre toscan dont le module doit être de $\frac{1}{2}$ mètre ou 50 centimètres, la colonne entière aura 17 fois 50 centimètres, plus 17 fois la trentième partie de 50 centimètres, plus la soixantième partie de 50 centimètres; c'est-à-dire 8 mètres 50 centimètres pour les 17 modules, plus 28 centimètres pour les 17 parties, plus 8 millimètres pour la moitié d'une partie; en total, 8 mètres 788 millimètres, ou 8 mètres 79 centimètres en forçant l'unité, ou 8 mètres 78 centimètres en négligeant les millimètres.

Mais, lorsqu'il s'agit de tracer sur le papier une colonne dont le module doit être de 2 centimètres, les 17 modules produisent 3 décimètres et 4 centimètres; les 17 parties sont de 11 millimètres; mais, la moitié d'une partie ne donnant plus que trois dixièmes de millimètre, est une quantité inappréciable dans l'application.

Telle est la distinction qu'il faut établir entre l'*épure* ou *dessin* et le *tracé aux ouvriers*.

Nous demandons dans les dessins autant d'exactitude qu'il est possible ; mais le scrupule du dessinateur ne doit pas aller jusqu'aux fractions de parties.

Perpendiculairement à la verticale, on tracera au pied de cette ligne une horizontale à 1 module au-dessus ; avec le té on tracera un parallèle qui marquera la base de la colonne ; on en tracera une autre à 12 modules au-dessus pour indiquer le chapiteau qui doit avoir 1 module plus 2 parties $\frac{1}{2}$. La partie supérieure de la verticale est destinée à l'entablement ; les trois nouvelles horizontales comprendront une hauteur de 1 module pour l'architrave, de 1 module 5 parties pour la frise, de 1 module 10 parties pour la corniche.

Si l'on ajoute un piédestal, il aura 4 modules et 20 parties ; on tracera trois parallèles horizontales pour en indiquer les dimensions.

On voit donc que le premier travail à faire est de tracer la verticale, et de la diviser par des horizontales pour avoir les hauteurs des diverses parties. On divise ensuite le fût de la colonne en trois parties égales ; le tiers du fût inférieur est formé par deux parallèles. La contracture de l'ordre toscan étant de 13 parties, il sera facile de tracer le reste du fût en diminuant chaque rayon supérieur de 6 parties $\frac{1}{2}$.

Une fois que les masses sont indiquées, il ne s'agit plus que de dessiner les détails.

135. — *Dessiner la colonne d'ordre dorique* fig. 82. La verticale doit avoir 25 modules et $\frac{1}{2}$; dans le dessin il est impossible de tenir compte des deux parties et $\frac{1}{2}$.

L'élève commencera par séparer 5 modules 10 parties dans le bas pour son piédestal, 16 modules environ pour la colonne, et le reste pour l'entablement. Le reste, vérifié sur l'échelle de proportion, doit être de 4 modules.

Il faut toujours avoir la précaution de mesurer d'abord la

hauteur du piédestal, la hauteur de la colonne et la hauteur de l'entablement.

Lorsque ces hauteurs sont exactes, on les subdivise ; mais on est sûr que les petites erreurs qui seraient commises n'auront lieu que dans les parties de ces trois grandes divisions.

Il en serait tout autrement si l'on commençait à prendre les hauteurs partielles de la base, du dé, de la corniche, de la base de la colonne, du fût et du chapiteau ; les erreurs de mesurage porteraient toutes sur l'entablement.

Le dessin de l'ordre dorique exige du soin à cause des denticules, des triglyphes et des moulures plus compliquées de la corniche, du chapiteau et du piédestal.

136. — *Dessiner la colonne d'ordre ionique* fig. 83. On se rappelle que la verticale doit avoir 28 modules $\frac{1}{2}$: on séparera, par trois horizontales, le piédestal de 6 modules, la colonne de 18 modules et l'entablement de 4 modules $\frac{1}{2}$.

Il existe une proportion entre les diverses parties de la colonne qui se trouve très-exacte dans l'ordre ionique, et qui ne s'écarte que très-peu dans les autres ordres, comme il sera bon et utile de le faire constater par les élèves.

Si l'on représente la colonne ionique par l'unité, l'entablement est représenté par $\frac{1}{3}$ et le piédestal par $\frac{1}{4}$; d'où l'on tire la formule $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{3}$.

Lorsqu'on dessine des colonnes de 2 à 4 décimètres de hauteur, il n'y a pas d'inconvénient à appliquer la formule $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{3}$ à tous les ordres, excepté à l'ordre dorique grec. Dans le tracé à faire aux ouvriers, il faut conserver la pureté des proportions ; on est malheureusement trop disposé à s'en écarter, pour éviter un petit travail d'échelle de proportion.

Les volutes doivent être exécutées avec soin et avec goût. Pour le tracé aux ouvriers, on trouvera dans le *Vignole des Ouvriers* et dans tous les ouvrages du même genre une petite construction géométrique très-simple.

137. — *Dessiner la colonne d'ordre corinthien* fig. 84. Cette

colonne, plus élancée que les autres, a 31 modules 20 parties, que l'on tracera sur une verticale.

La formule $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{3}$ s'applique exactement à l'ordre corinthien et à l'ordre composite; en effet, la colonne a 20 modules, l'entablement ou le $\frac{1}{4}$ est de 5 modules, et le piédestal ou le $\frac{1}{3}$ est de 6 modules 20 parties. Le total est bien de 31 modules 20 parties.

Cette colonne demande beaucoup d'attention; nous engageons les maîtres à faire copier d'abord le modèle fig. 84 tel qu'il est. Pour en augmenter les dimensions, il faut avoir dessiné préalablement les fig. 93, 94 et 96, qui entrent dans des détails sur le chapiteau et sur l'entablement.

Tous les ordres, à l'exception du toscan, admettent des cannelures. Si nous ne les avons pas indiquées dans les fig. 82, 83 et suivantes, c'est qu'elles auraient jeté de la confusion dans cette planche, qui aurait paru ombrée; ainsi, en copiant les dessins de la 10e planche, on fera bien de ne pas indiquer de cannelures; mais lorsqu'on aura copié les fig. 89 et suivantes, jusqu'à la fig. 99 inclusivement, on pourra doubler les proportions et copier alors les détails de l'entablement et du chapiteau, et tracer les cannelures.

138. — *Dessiner la colonne d'ordre composite* fig. 85. Cette colonne est de la même proportion que la colonne corinthienne; son chapiteau a une forme toute particulière, que l'on distinguera facilement en comparant les fig. 94 et 95. Nous n'avons aucune recommandation particulière à faire sur ce dessin.

139. — *Dessiner la colonne d'ordre rustique* fig. 87. Sur la verticale on portera 25 modules $\frac{1}{3}$ pris sur le bossage inférieur; cette proportion est convenable. On peut prendre aussi 28 modules $\frac{2}{3}$ du fût intérieur, savoir : 18 modules pour la colonne, 4 modules 20 parties pour l'entablement, et 6 modules pour le piédestal.

On pourra vermiculer les bossages, en imitant le dessin de

robes dit *vermichel;* cet ornement convient mieux sur une colonne d'une grande échelle. Il faudrait indiquer cet ornement avec beaucoup de légèreté, pour qu'il ne fît pas tache, surtout si la colonne est de la hauteur du modèle fig. 87.

140. — *Dessiner la colonne d'ordre dorique grec* fig. 88. Le module des ordres précédents est de 7 millimètres. Dans cette figure, le module est de 1 centimètre; cette différence de module est inhérente au caractère de la colonne, qui est d'une forme plus massive que les autres.

Voici les proportions de l'ordre dorique grec de la fig. 88:

Colonne, entablement et piédestal. . .	18 modules	20 parties.
Colonne.		
Chapiteau.		20 parties.
Fût.	10 modules	10 parties.
Base		10 parties.
Entablement.		
Architrave.	1 module	15 parties.
Frise.	1 module	15 parties.
Corniche.	1 module.	
Piédestal.		
Corniche.		15 parties.
Dé.	2 modules	5 parties.
Base.		20 parties.

L'échine demande à être dessinée avec intelligence, car cette courbe, qui représente le profil d'une patère, n'est pas assujettie à un tracé de compas; elle exige, par conséquent, de la main et du goût. Si, après avoir tracé la partie à droite de la courbe, on se trouvait trop embarrassé pour exécuter la partie identique à gauche, on calquerait la courbe à droite sur un papier végétal, et il n'y aurait plus qu'à le porter à gauche en le retournant.

141. — *Dessiner la colonne d'ordre dorique grec ou de*

Pæstum fig. 86. On élève une verticale que l'on divise en 13 modules, divisés ainsi qu'il suit :

Colonne.

Les trois assises.	1 module	5 parties.
Le fût.	8 modules.	
Le chapiteau.		16 parties.

Entablement.

L'architrave..	1 module	10 parties.
La frise.	1 module	10 parties.
La corniche.		20 parties.

Quelques auteurs ont donné les dimensions suivantes, tirées des colonnes du temple de Minerve :

Colonne.

Les trois assises.	1 module	20 parties.
Le fût.	10 modules	7 parties $\frac{1}{2}$.
Le chapiteau.		24 parties $\frac{1}{2}$.

Entablement.

L'architrave.	1 module	14 parties.
La frise..	1 module	14 parties.
La corniche	1 module.	

Ce sera un très-bon exercice que de copier d'abord la colonne fig. 86, et de la refaire ensuite d'après les dernières proportions : on jugera quel est celui des deux modèles qui plaît le plus à l'œil.

L'ordre de Pæstum est un peu lourd sans doute, mais dans plusieurs circonstances il est très-bien placé et produit un bel effet.

CHAPITRE XI.

DÉTAILS SUR LES ORDRES D'ARCHITECTURE.

142. — *Dessiner l'entablement d'ordre dorique* fig. 89.

L'entablement, comme on le sait, a pour objet de lier entre elles les colonnes d'un portique, et de servir de base aux constructions supérieures. Quelquefois on applique comme ornement l'*architrave*, la *frise* et la *corniche*, au haut d'un simple mur, ou bien on les place à l'extérieur d'une maison pour suppléer à la *corniche de couronnement*, ou dans l'intérieur pour suppléer à la *corniche d'appartement.*

On appelle *corniche de couronnement* la corniche qui termine une façade et qui porte l'égoût du comble.

La fig. 89 représente l'entablement et une partie de la colonne : le fût de la colonne est orné de cannelures à vive arête. L'ordre dorique est le seul qui comporte la cannelure à vive arête. Dans l'ordre ionique, l'ordre corinthien ou l'ordre composite, chaque cannelure est séparée de celle qui la suit par un listel ; on appelle ces sortes de cannelures *cannelures à côtes.*

L'ordre dorique grec a nécessairement aussi la cannelure à vive arête, et l'on ne saurait l'en dépouiller sans lui ôter son caractère propre.

Voici les détails de l'entablement dorique de la fig. 89, selon Vignole :

a, bandelette ;
b, talon ;
c, denticules ;
d, larmier ;
e, talon ou petite cymaise ;
f, filet ;
g, cavét ;

h, réglet;
K, métope;
L, demi-métope;
M, canaux et demi-canaux;
N, bandelette ou tringle;
O, côtes;
P, plate-bande;
Q, gouttes.

Le chapiteau de la colonne comprend :

(1) Filet;
(2) Talon:
(3) Tailloir;
(4) Quart de rond;
(5) Trois filets;
(6) Gorgerin;
(7) Astragale;
(8) Ceinture.

143. — *Dessiner l'entablement de l'ordre ionique* fig. 90.
L'entablement de l'ordre ionique est riche d'ornements; il comprend, en descendant de l'entablement au fût :

Un réglet (*a*);
Une grande cymaise (*b*);
Un filet (*c*);
Un talon orné de rais de cœur (*d*);
Un larmier (*e*). La mouchette pendante du larmier est en saillie, à cause des eaux pluviales;
Un quart de rond avec des oves et des langues de serpent (*f*);
Une baguette ornée de perles allongées (*g*);
Un filet (*h*);
Des denticules (*i*);
Un talon orné de rais de cœur (*k*).

L'intervalle des denticules est un *métoche* ou *métoché*. Pour

diminuer la longueur des denticules, on fait sur le métoche une petite face qui a pour saillie la moitié du denticule.

La frise (*l*) qui est au-dessous est unie dans la fig. 90; mais on peut l'orner de rinceaux, de candélabres, de griffons, etc., etc.

L'architrave comprend :

Un réglet (*m*) ;
Un talon orné de trèfles (*n*), et trois faces (OO′ O″) qui vont en diminuant de hauteur.

Le chapiteau comprend :

Le filet de l'abaque ou tailloir (*p*) ;
Un talon orné (*q*) ;
Le listel de la volute (*r*) ;
Au-dessous duquel se trouve le *canal* et la *face continue.*
Deux volutes ayant chacune trois circonvolutions (chaque volute est terminée au centre par un petit cercle appelé *œil de la volute*) ;
Un quart de rond orné d'oves et de langues de serpent ;
Une baguette (*t*) et un *filet* (*x*).

Le fût est orné de 24 cannelures creusées en demi-cercle et séparées par une côte du tiers de la largeur de la cannelure.

144. — *Dessiner le profil du chapiteau* fig. 91. La partie extérieure de chaque volute a la forme d'un balustre composé de deux *coussinets* (*a a*) placés au-dessous du tailloir. La volute, dont la plus grande largeur est de 23 parties, est en saillie sur le fût de la colonne de 18 parties $\frac{1}{2}$.

La volute ionique est engendrée par quatre parties de cercle dont les centres sont appelés *ancônes*.

On trouve dans l'architecture des XVIIe et XVIIIe siècles le chapiteau *ionique moderne*, dont nous avons dit un mot plus haut, § 124. Ce chapiteau n'a pas de coussinet : le tailloir

composé d'un talon, d'un filet et d'un congé, a 12 parties de module.

Le tailloir, au lieu d'être carré, comme il l'est toujours dans les ordres toscan, dorique et ionique ancien, est à pans coupés. Dans le vide formé par l'échancrure du tailloir, s'élève un fleuron de chacun des côtés duquel sort un rinceau en volute de trois circonvolutions, avec un œil au centre, les rinceaux vont se réunir deux à deux aux quatre angles du chapiteau et forment des espèces de volutes telles qu'on les voit dans le chapiteau ionique ancien. Des guirlandes de fleurs ou de fruits qu'on nomme *gousses*, sont attachées au dos de chaque volute. On trouve un grand nombre de colonnes d'ordre ionique moderne, dans les hôtels construits depuis un siècle.

145. — *Dessiner la base attique* fig. 92. Au-dessous de la ceinture (*a*), qui fait partie du fût, on voit :

Le tore supérieur (*b*);
Le listel (*c*) ;
La scotie (*d*);
Le listel (*e*);
Le tore inférieur ou gros tore (*f*) ;
La plinthe (*g*).

Cette base est d'une forme très-élégante ; nous n'en avons représenté que la moitié, les élèves feront bien de la compléter.

146. — *Dessiner la* fig. 93. Cette figure représente l'origine du chapiteau corinthien, d'après le récit de Vitruve, que nous avons cité § 128.

On voit ici le panier qui représente le *tambour*, la tuile ou pierre fermant le panier, et qui représente le *tailloir;* les *feuilles d'acanthe* ont poussé tout autour, l'une d'elles, arrivée à un angle de la tuile, retourne déjà sur elle-même en forme d'*hélice*.

Les élèves copieront cette figure, en conservant bien à la feuille d'acanthe son caractère et sa forme ; ils peuvent, s'ils le jugent convenable, disposer les feuilles de manière à imiter davantage la fig. 94 ; mais nous avons préféré laisser plus de liberté et de naturel au développement des feuilles d'acanthe.

147. — *Dessiner le chapiteau corinthien* fig. 94. Le chapiteau corinthien mérite une étude particulière, par la multiplicité et la richesse de ses ornements ; nous y ferons remarquer :

(1) Le quart de rond ;
(2) Le filet ;
(3) La face du tailloir ;
(4) La lèvre du vase ;
(5) La volute ;
(6) Les caulicoles. Les *caulicoles* ne sont pas les feuilles ; c'est la partie du chapiteau, en forme de tigette et de cornet, d'où naissent les *volutes* et les *hélices* ou volutes du milieu.
(7) Les grandes feuilles ;
(8) Les tigettes. Ce sont les cornets cannelés que l'on aperçoit au milieu de la figure.
(9) Les petites feuilles ;
(10) L'astragale ;
(11) La ceinture.

Vitruve ne donne que deux modules de hauteur au chapiteau corinthien ; mais Vignole, et Perrault, architecte du Louvre, ont ajouté $\frac{1}{3}$ de module qui donne au chapiteau beaucoup de grâce et de légèreté. Quant à la distance des feuilles, nous l'avons indiquée au § 128, qu'il faut relire.

Le fond du vase qui sert d'appui aux feuilles, aux caulicoles et aux volutes, doit avoir le même diamètre que le haut du fût de la colonne, et rentrer en s'arrondissant dans l'astragale.

148. — *Dessiner l'entablement de l'ordre corinthien* fig. 95.
L'entablement de l'ordre corinthien comprend :

(1) Le réglet ;
(2) La cymaise ;
(3) Le filet ;
(4) La petite cymaise ornée de rais de cœur ;
(5) Le larmier ;
(6) Le talon orné de rais de cœur ;
(7) Le profil des modillons ;
(8) La face du fond des modillons ;
(9) Quart de rond orné d'oves et de langues de serpent ;
(10) La baguette ornée de perles allongées ;
(11) Le larmier denticulaire et le filet ou fond des denticules ;
(12) Le talon orné de trèfles ;
(13) La baguette ornée de perles allongées ;
(14) La frise ;
(15) Le réglet ;
(16) Le talon orné de trèfles riches ;
(17) La baguette ornée de perles allongées ;
(18) La grande face, ou troisième ;
(19) Le talon orné de rais de cœur ;
(20) La face du milieu, ou deuxième ;
(21) La baguette ornée de perles ;
(22) La petite face, ou première.

Les élèves feront bien, non-seulement de copier l'entablement, mais encore d'y joindre la colonne et le piédestal. Voici le calcul qu'ils feront pour choisir la feuille de papier. Ils mesureront l'entablement fig. 95, qui a 67 millimètres de hauteur, et qui est représenté par $\frac{1}{4}$ dans la formule que nous avons indiquée plus haut, $1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}$, ils trouveront 1 en répétant quatre fois 67 millimètres, ce qui leur donnera pour la colonne 268 millimètres. On aura la base en prenant le tiers de

268 ou 89 millimètres environ. La longueur très-approchée de la colonne entière serait donc de $67 + 89 + 268 = 424$, ou de 4 décimètres, 2 centimètres et 4 millimètres. Or, le *carré*, qui est le plus petit papier à dessin, a 530 millimètres de hauteur ; donc il suffirait parfaitement.

Si l'on voulait doubler les dimensions du modèle, ce qui donnerait 848 millimètres, on serait obligé d'employer le *papier grand-aigle*, qui a 957 millimètres de hauteur, car le *colombier*, qui vient ensuite, n'a que 845 millimètres de hauteur, et serait conséquemment trop petit. Il est vrai que l'on peut, en ce cas, coller ensemble deux feuilles de *carré*, ce qui se fait au moyen de la règle de fer, de la colle à bouche et du grattoir, sur la planche à dessiner ou sur une grande table unie.

149. — *Dessiner le modillon de face* fig. 96. — Comme on aperçoit le modillon de profil dans la fig. 95, et qu'on peut en augmenter les proportions, nous avons pensé qu'il serait utile d'en donner une idée plus exacte en le représentant de face dans la fig. 96. On copiera avec soin les rais de cœur, la feuille d'acanthe et le modillon de face. En doublant les proportions, les détails seront plus agréables.

150. — *Dessiner le plan du modillon, vu en dessous du larmier*, fig. 97. Nous n'avons aucune recommandation particulière à adresser à nos lecteurs ; ils reconnaîtront sans beaucoup d'efforts le raccourci du modillon et le développement de la feuille d'acanthe. Les feuilles doivent être exécutées avec soin ; si l'on double les proportions de cette figure, le galbe des feuilles n'en sera que plus indiqué.

151. — *Dessiner la base de l'ordre corinthien* fig. 98. Les moulures de cette base sont assez compliquées ; elles se trouvent en rapport avec la richesse de détails de l'ordre corinthien. Elle comprend :

(1) L'orle ;
(2) Le tore supérieur ;

(3) Le filet;
(4) La scotie;
(5) Le filet;
(6) Les baguettes;
(7) Le filet;
(8) La scotie inférieure;
(9) Le filet;
(10) Le tore inférieur;
(11) La plinthe.

Notre dessin, fig. 98, ne représente que la moitié de la base; les élèves devront la dessiner entière, en reportant de l'autre côté de la verticale, qui est la *cathète* de l'*axe* de la colonne, ce qui est à droite dans le modèle. Ces deux moitiés symétriques composent la base totale.

152. — *Dessiner le chapiteau d'ordre composite* fig. 99. Le chapiteau de l'ordre composite comprend:

(1) Le quart de rond;
(2) Le filet;
(3) La face du tailloir. Ces trois parties forment le tailloir, comme dans l'ordre corinthien.
(4) Le quart de rond orné d'oves et de langues de serpent.
(5) La baguette ornée de perles allongées;
(6) Le filet;
(7) Les volutes;
(8) Les grandes feuilles;
(9) Les petites feuilles;
(10) L'astragale;
(11) La ceinture ou orle.

Le contour du bas des volutes est sur la même ligne que le dessus des grandes feuilles. Entre les grandes feuilles, on voit deux petites tigettes qui se terminent par des rosaces ornées de feuilles d'acanthe. La face continue et le canal des volutes

sont remplies par des rinceaux en feuilles d'acanthe qui sortent d'un fleuron d'acanthe occupant le centre du tailloir.

La fig. 99, comparée à la fig. 94, fera connaître aux élèves les plus jolis détails de ces deux ordres rivaux, et entre lesquels il est difficile de se prononcer. Nous préférons l'ordre corinthien, qui nous paraît plus élégant et plus gracieux; mais c'est une opinion particulière que ne partagent pas tous les architectes.

153. — *Dessiner l'entablement de l'ordre composite* fig. 100. L'entablement composite comprend :

(1) Le réglet;
(2) La cymaise ornée de têtes de lion;
(3) Filet;
(4) Quart de rond orné d'oves;
(5) Larmier;
(6) Quart de rond orné d'oves;
(7) Baguette ornée de perles allongées;
(8) Première face des doubles modillons;
(9) Talon orné de rais de cœur;
(10) Seconde face des doubles modillons;
(11) Quart de rond orné d'oves et de langues de serpent;
(12) Baguette ornée de perles allongées;
(13) Frise;
(14) Réglet;
(15) Cavet orné de rosaces;
(16) Quart de rond orné d'oves et de langues de serpent;
(17) Baguette ornée de perles allongées;
(18) Grande ou deuxième face;
(19) Talon orné de rais de cœur;
(20) Petite ou première face.

Cet entablement, qui comporte tant d'ornements, doit être, ainsi que l'entablement de l'ordre corinthien, copié dans les dimensions linéaires doubles; les quarts de rond et les talons

ne produisent pas assez d'effet dans les proportions que l'espace nous a contraint de donner aux fig. 95 et 100.

154. — *Dessiner la base de l'ordre composite* fig. 101. La base de l'ordre composite comprend les moulures suivantes :

(1) Orle;
(2) Baguette;
(3) Tore supérieur;
(4) Filet;
(5) Scotie;
(6) Filet;
(7) Baguette;
(8) Tore inférieur;
(9) Plinthe.

En comparant la base de l'ordre ionique, fig. 92, avec celle de l'ordre composite, fig. 101, on verra qu'elles diffèrent par les deux baguettes que l'ordre composite a de plus, et qui donnent à la base plus de hauteur et en même temps plus de richesse.

155 — Les *portiques* sont composés d'arcades qui reposent sur des *pieds-droits* ou piliers carrés servant de base à une arcade. Le pied-droit est couronné par une *imposte;* c'est une assise dont le profil des moulures est conforme à l'ordre auquel appartient l'arcade. L'*archivolte* est la moulure plus ou moins large en saillie sur la tête des *voussoirs* d'une arcade dont elle suit et orne le contour d'une imposte à l'autre. La forme de l'archivolte est réglée, et varie suivant l'ordre d'architecture auquel l'arcade s'applique.

158. — Dans l'ordre ionique, l'*imposte* comprend :

Un réglet,
Un talon orné de rais de cœur,
Un larmier,
Un quart de rond orné d'oves,
Une baguette en perles,
Un filet,

Une grande et une petite face,
Au-dessous, le pied-droit.

L'*archivolte* comprend :

Un réglet,
Une doucine ornée de rais de cœur,
Une baguette ornée de perles,
Une grande face,
Un bandeau.

157. — Dans l'ordre corinthien, l'*imposte* comprend :

Un réglet,
Un talon orné de feuilles,
Un larmier,
Un quart de rond orné d'oves et de langues de serpent,
Une frise ornée de feuilles d'acanthe et de canaux.

L'imposte s'unit au pied-droit par une baguette et un filet.

L'*archivolte* comprend :

Un réglet,
Une doucine ornée de rais de cœur,
Une grande face,
Un talon orné d'oves et de langues de serpent,
Une baguette ornée de perles,
Une face de milieu,
Une baguette ornée de perles rondes,
Un bandeau.

158. — Dans l'ordre composite, l'*imposte* comprend :

Un réglet,
Un cavet orné de feuilles,
Un larmier,
Un listel,
Une doucine ornée de feuilles,
Une baguette ornée de perles et de nervures,

Un filet,
Une frise unie,
Une baguette,
Un filet,
Au-dessous se trouve le pied-droit.

L'*archivolte* comprend :

Un réglet,
Un cavet orné de trèfles,
Un quart de rond orné d'oves et de langues de serpent,
Une baguette ornée de perles,
Une grande face,
Une baguette ornée de perles allongées,
Un bandeau.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur les impostes ni sur les archivoltes; nous avons cru devoir en dire un mot, parce que ces parties des arcades prennent les moulures des différents ordres d'architecture.

CHAPITRE XII.

MOTIFS TIRÉS DES DIFFÉRENTS STYLES D'ARCHITECTURE.

159. — *Dessiner le chapiteau du pilastre* fig. 102. Ce chapiteau doit être rangé dans la classe des *chapiteaux fantasques*, qui comprend tous ceux qui ne sont pas de l'un des sept ordres dont nous venons de parler.

On distingue encore le *chapiteau angulaire*, qui, étant placé à l'encoignure d'une façade, porte un entablement qui fait face de deux côtés.

Le *chapiteau mutilé*, qui appartient à une colonne engagée

dans une façade ou dans un mur, et qui n'a pas son entier développement.

Le *chapiteau plié*, qui est le chapiteau d'un pilastre placé dans un angle rentrant.

Le *pilastre* est une sorte de colonne carrée qui prend les proportions, la base, le chapiteau et les ornements de l'ordre d'architecture auquel il s'applique. Le pilastre est ordinairement engagé dans un mur, et ne s'en détache que pour le cinquième ou le sixième de son épaisseur. Plusieurs architectes dédaignent les pilastres, et cependant ils font un bel effet, comme on peut le voir dans le jardin du Palais-Royal, à Paris; ils ont l'avantage d'exiger une dépense beaucoup moindre, et de ménager l'espace.

Lorsque le pilastre n'est pas engagé, il ressemble à un pilier, et produit un effet lourd et sans grâce.

La fig. 102 représente le chapiteau d'un pilastre engagé, style Louis XIV.

Ce chapiteau d'intérieur d'appartement se compose d'un tailloir sans réglet, soutenu par deux cornes d'abondance auxquelles viennent se rattacher des entrelacements de rinceaux en feuilles d'acanthe, selon le style de l'époque. Une petite coquille en fleuron est soutenue par deux enroulements d'acanthe. Ce chapiteau est agencé avec goût. Le mot d'*agencement* est un terme d'architecture employé pour exprimer la disposition de certains ornements dans un ordre peu usité.

On dessinera cette figure avec délicatesse et sans lourdeur.

160. — *Dessiner un chapiteau renaissance* fig. 103. Ce chapiteau fantasque est d'un joli effet; il est tiré de l'ouvrage de M. le baron Taylor.

Le tailloir est occupé par des feuilles d'eau à bord renversé; au-dessus est placée une assise de pierre au lieu de réglet. Le chapiteau est formé de feuilles tournées en volutes aux coins, avec acanthe, cannelures et ornements; au-dessous se trouve l'astragale entre deux filets ou baguettes.

Ce chapiteau est d'une forme très-élégante et très-svelte; il sert de couronnement à une colonnette élancée.

161. — *Dessiner le chapiteau de colonne* fig. 104. Ce chapiteau fantasque est du style de l'époque de Louis XIV; il est d'un joli goût, et pourrait décorer une galerie ou un appartement intérieur.

On y voit un mascaron avec cornes et avec canaux servant d'ornement à la tête.

Des rinceaux s'entrelacent autour de la figure, et viennent se terminer aux coins en volutes ornées de feuilles d'acanthe.

Au-dessous du cadre supérieur se trouve une rangée de feuilles à bord renversé, qui prennent naissance dans l'astragale; des glands sculptés en relief sur le fût de la colonne viennent s'attacher à l'astragale.

Ce chapiteau, dont les ornements étaient en bronze doré, pouvait faire un effet agréable; mais ses proportions sont trop grandes.

162. — *Dessiner le chapiteau* fig. 105. Ce chapiteau, de style renaissance, est encore tiré de l'ouvrage de M. le baron Taylor. Il nous semble moins bien que celui de la fig. 103; cependant il a son genre de mérite. Les assises qui lui servent de couronnement et de tailloir sont lourdes. Le chapiteau est formé de volutes simples, de feuilles d'acanthe, de rosaces et de canaux. L'astragale est trop épaisse; les trois baguettes et les deux quarts de rond sont massifs.

Le fût est cannelé à vive arête.

163. — *Dessiner la base de colonne* fig. 106. Cette base fantasque, de style renaissance, se compose d'une portion de fût terminé par de longues feuilles superposées et s'appuyant sur le listel. Le tore est couvert de rais de cœur; la baguette au-dessous est revêtue de perles rondes. Le grand tore est orné de rinceaux enroulés et entremêlés avec l'acanthe. L'assise qui remplace la plinthe est trop forte.

Cette base est, comme le représente la figure, engagée dans la muraille.

164. — *Dessiner la base de colonne* fig. 107. Cette base appartient au style gothique. Au premier aperçu elle semble se rapprocher des ordres réguliers ; mais, en la comparant avec les bases des différents ordres, on verra qu'elle s'éloigne de toutes, et qu'elle appartient au genre fantasque. Au-dessous d'une baguette placée entre deux filets, on voit des feuilles d'acanthe formant colimaçons et se rattachant à un culot d'acanthe.

Au-dessous est une sorte de tore et de plinthe.

165. — *Dessiner la base de pilastre* fig. 108. Cette base de pilastre est de style Louis XIV. On voit sur la surface extérieure une coquille et un encadrement à baguettes. Cette base est à six pans, dont trois sont aperçus.

Au point où doivent être arrivés les élèves, ils peuvent très-bien reconstruire le pilastre entier, en y ajoutant un chapiteau de leur composition ou combiné avec les chapiteaux des fig. 102 et 104.

166. — *Dessiner la ligne courante* fig. 109. Cet ornement poste ou ligne courante est de style gothique. Il peut s'adapter à toutes les moulures.

Les élèves étendront cette bordure, et la copieront d'une longueur de 1 décimètre. Ils pourront en doubler aussi les proportions linéaires.

167. — *Dessiner la ligne courante* fig. 110. Cet ornement courant convient pour les frises ; il est de style renaissance. Il peut se faire en relief ou à jour.

La même observation s'applique à cet ornement courant : au lieu de trois canaux, il faudra en copier au moins une douzaine pour en bien voir l'effet.

168. — *Dessiner la fenêtre gothique* fig. 111. Cette fenêtre, de style gothique, est de forme ogive. Elle se compose de deux arceaux à trèfles supportés par des colonnettes. Les lignes très-légères que l'on voit entre les arceaux indiquent les carreaux, garnis de lames de plomb, qui laissent pénétrer le jour.

Entre les arceaux se trouve une rosace à quatre compartiments.

Des coins à feuilles et à compartiments accompagnent la fenêtre.

Sur les coins où viennent se reposer les deux courbes de l'ogive on voit des feuilles de choux.

Au bas de la fenêtre se trouve un ornement en forme de clef soutenu par deux enroulements gothiques. Les deux côtés inférieurs sont garnis de culots renversés.

Cette figure est de bon goût; on pourra la copier dans des dimensions linéaires doubles.

169. — *Dessiner la colonne* fig. 112. Cette colonne est de style égyptien. Le chapiteau est orné de feuilles de lotus et de rinceaux enroulés. Les cannelures ne se prolongent pas sur toute la longueur du fût, qui n'a pas de rétrécissement.

Au milieu se voit une figure hiéroglyphique. Les *hiéroglyphes* étaient des figures emblématiques en usage chez les Égyptiens pour exprimer leurs idées. On sait que les Égyptiens n'avaient pas comme nous une écriture syllabique pour rendre les mots du langage articulé. Plus tard, l'écriture syllabique s'étant introduite dans les habitudes égyptiennes, les prêtres conservèrent le secret des hiéroglyphes, et ils couvrirent de ces signes mystérieux les obélisques, les colonnes et les murs de leurs temples.

Aujourd'hui, et malgré les efforts heureux de plusieurs savants, la langue hiéroglyphique est encore incomprise.

170. — *Dessiner la fontaine* fig. 113. Cette figure, en style Louis XIV, est d'un aspect très-agréable. Un vase rempli de fruits de toute espèce, et orné à l'extérieur de cannelures, de coquilles et de perles, sert de couronnement à la fontaine. Du milieu du vase s'élève un jet d'eau qui retombe sur les fruits; l'eau s'échappe par tous les bords.

Au-dessous on aperçoit une coquille dans laquelle une tête de dauphin vomit de l'eau; des roseaux servent d'accompa-

gnement à la coquille, où s'attachent deux guirlandes de feuillage.

Deux cornes d'abondance, une rosace et un cadre formé de baguettes courbes, occupent le milieu de cette fontaine. Deux colimaçons entourent un fleuron qui repose sur un culot en coquille.

La base est ornée d'un mascaron vomissant de l'eau ; cette figure est au milieu d'un cadre à petites baguettes et à pans coupés.

Sur les moulures on voit une rangée de feuilles marines en rais de cœur.

Cette figure peut être doublée dans ses proportions linéaires ; les détails en ressortiront mieux.

MACHINES.

CHAPITRE XIII.

ÉLÉMENTS DES MACHINES.

171. — La MÉCANIQUE est la science qui a pour objet de déterminer l'effet que produit sur un corps l'application d'une ou de plusieurs forces.

Les agents que la mécanique emploie sont les *machines*.

On appelle *machines* les instruments ou appareils propres à transmettre l'action des forces.

La plupart des *machines* sont *composées*.

Les machines servent aux usages suivants :

1° A recevoir l'action de différents moteurs ;

2° A transmettre cette action à des distances ;

3° A transformer l'un dans l'autre les quatre mouvements élémentaires : 1° le *mouvement rectiligne continu ;* 2° le *mouvement circulaire continu ;* 3° le *mouvement alternatif rectiligne ;* 4° le *mouvement alternatif circulaire ;*

4° A changer les directions des mouvements ;

5° A modifier la *force* et la *vitesse*, de manière à regagner à peu près en vitesse ce que l'on perd en force, ou à regagner à peu près en force ce que l'on perd en vitesse ;

6° A régulariser les mouvements ;

7° A détruire ou à affaiblir les résistances.

Dans un ouvrage de dessin linéaire, notre intention ne saurait être d'expliquer les principes de statique ou de dyna-

mique ; nous voulons seulement offrir aux élèves qui se destinent aux professions industrielles dépendant plus ou moins de la mécanique des modèles de machines ou de parties de machines avec des explications intelligibles.

172. — *Dessiner la* fig. 114. Cette figure représente une roue dont les dents sont taillées sur le contour d'un cylindre. Cette roue est composée de quatre dents pointues. Un plan incliné conduit jusqu'à l'extrémité supérieure de la dent, qui est coupée verticalement et forme *arrêt* ou *encliquetage.*

On emploie l'encliquetage toutes les fois qu'il y a dans un mouvement danger de rétrogradation.

Au-dessous est le plan géométral et l'arbre carré qui sert d'axe à la roue.

Cette figure est simple et ne présente aucune difficulté ; nous n'entrerons dans aucun détail ni sur sa construction ni sur ses applications.

173. *Dessiner la* fig. 115. Cette figure représente *deux roues dentées à engrenage.* Le mérite de la fabrication des roues dentées consiste dans l'exactitude avec laquelle l'une des deux roues peut transmettre à l'autre le mouvement uniforme de rotation.

Les deux roues de la fig. 115 ont des dents fortes et épaisses, dont l'extrémité est formée par la rencontre de deux arcs de cercle. La plus petite roue a huit dents, la plus grande en a douze ; la première est pleine, la seconde est évidée pour diminuer son poids.

Dans l'horlogerie et dans plusieurs autres applications des roues dentées, on multiplie le nombre des dents, qui sont alors moins saillantes et moins larges.

Pour exécuter la fig. 115, les élèves traceront les cercles concentriques, et, après avoir divisé la circonférence de la plus petite roue en huit parties égales, ils diviseront la circonférence de la plus grande en douze parties.

On se rappelle que, pour diviser une circonférence en huit parties égales, il suffit de tracer deux diamètres à angle droit

et de subdiviser en deux parties égales chacun des angles et des arcs, comme nous l'avons indiqué § 232 du *Cours méthodique de Dessin linéaire*, Partie élémentaire.

Pour diviser la circonférence en douze parties égales, nous renvoyons également au § 236.

174. — *Dessiner la* fig. 116. Cette figure représente un *engrenage conique*, ou *roue d'angle* fort usitée et fort utile dans les grandes machines.

La grande roue fig. 116, dont nous avons donné l'élévation fig. 117, est en fer fondu. Un pignon également en fer fondu, fig. 118, et dont le plan géométral se trouve dans la fig. 119, engrène avec la grande roue.

Les fig. 116, 117, 118 et 119 ne forment qu'un tout, et méritent beaucoup d'attention de la part des élèves.

La grande roue est évidée, comme on le voit fig. 117, pour diminuer son poids; elle se compose de trente-huit dents arrondies.

Le pignon, fig. 119, a douze dents.

En examinant la fig. 116, on voit que les trois lignes ponctuées qui suivent le plan des dents, de la roue et du pignon, aboutissent au sommet du même cône.

L'arbre de la roue et celui du pignon sont ronds.

Il faut un compas pour tracer les dents de la fig. 117 : les lignes ponctuées servent à placer les centres des demi-cercles dont la réunion forme le profil des dents.

On remarquera que les droites qui figurent les dents ne sont pas parallèles, mais se dirigent toutes vers le centre : on commence à tirer toutes ces lignes, on trace ensuite au compas les demi-circonférences, qui doivent coïncider.

175. — *Dessiner la* fig. 120. Cette figure représente une *lanterne;* c'est un cylindre denté à jour, qui se compose d'une suite de *fuseaux* tournés circulairement.

Les axes des fuseaux sont également espacés sur un plateau circulaire qui reçoit, dans des mortaises carrées, le bout

des fuseaux formant *tenon*. Les deux plateaux circulaires, opposés et parallèles, maintiennent les fuseaux.

Le plan géométral de la lanterne indique un arbre carré et seize fuseaux : il serait impossible, sur la figure vue d'élévation, de se rendre compte de ces deux circonstances ; aussi, toutes les fois qu'il y a difficulté pour comprendre une figure, on doit l'accompagner d'un plan géométral ou de coupes transversales.

Les élèves commenceront par dessiner le plan géométral, et, en élevant des verticales, ils auront la place des fuseaux dans la figure supérieure.

176. — *Dessiner la* fig. 121. Cette figure représente un disque en fonte d'une machine nommée *banc à étirer les tuyaux*.

Ce disque, qui se trouve placé à l'une des extrémités du banc, porte à sa circonférence cinq dents arrondies. L'écartement de ces dents est égal à la longueur d'un *maillon* de la chaîne sans fin qui s'enroule sur le disque, et dont nous avons mis le plan au-dessus.

Le disque est en fer fondu, et les maillons faits sur le même calibre sont en fer forgé.

A l'autre extrémité du banc à étirer, on trouve un second disque semblable à celui de la figure 121, mais plus grand. La même chaîne sans fin s'enroule sur lui, et, en joignant les deux disques, leur donne la même direction.

Les élèves, en copiant cette figure, pourront prolonger la chaîne sans fin et la faire enrouler sur un second disque qui aura dix dents espacées de la largeur d'un maillon.

177. — *Dessiner la* fig. 122. Cette figure représente une *vis* à filet triangulaire.

On sait qu'une *vis* est un cylindre entouré d'une spirale en relief qu'on nomme *filet*. Quand la section du filet est un triangle, la vis est dite à filet triangulaire.

La distance entre deux filets consécutifs est le *pas de vis*.

On forme de même, dans un trou cylindrique, un filet et

un pas de vis semblable ; c'est ce qu'on nomme l'*écrou*. La vis entre dans l'écrou, qui est quelquefois mobile, et alors la vis est immobile ; ou bien elle entre dans un écrou immobile, et la vis alors est mobile. Ces deux combinaisons donnent lieu à des résultats différents et fort utiles.

En général, et abstraction faite des frottements, qui sont très-considérables dans l'usage des vis, *la puissance est à la résistance, comme la hauteur du pas est à la longueur du levier, ou au rayon de la roue attachée à la tête de la vis pour la manœuvrer.*

Moins le pas de la vis a de hauteur, plus le mouvement est transmis lentement ; on voit par là que la vis sert principalement lorsqu'il faut produire un grand effort avec peu de vitesse.

Pour dessiner la vis fig. 122, les élèves traceront le cylindre, qu'ils diviseront, par des lignes horizontales, en parties égales et de la hauteur du pas de vis ; puis ils traceront la spirale et les filets. On voit combien le travail géométrique a d'importance dans ce tracé, qui exige avant tout une parfaite régularité.

178. — *Dessiner la* fig. 123. Cette figure représente une *vis* à filet carré. Le filet carré est principalement employé dans les vis métalliques exécutées avec précision : l'écrou doit être également le moule de la vis. La tête de la vis, fig. 123, est carrée : on y adapte une clef en fer avec un levier suffisamment long. Dans la fig. 122, la tête de la vis est cylindrique et percée de deux ou de quatre trous dans lesquels on passe une barre ou un levier en fer, avec lequel on imprime le mouvement à la vis.

Cette construction se prépare comme la précédente, le filet seul diffère dans le contour.

En doublant les proportions linéaires des deux vis, l'étude en sera plus utile pour les élèves.

179. — *Dessiner la* fig. 124. Cette figure représente le tire-bouchon employé dans la construction des puits artésiens,

pour retirer des pierres ou des corps durs, et quelquefois même des fragments d'outils brisés.

Quoique la théorie des puits artésiens soit aujourd'hui très-connue, nous en dirons un mot pour nos jeunes lecteurs.

Lorsqu'une nappe d'eau souterraine provient de sources plus élevées que le sol et qu'elle est contenue par des couches glaiseuses et imperméables, elle tend à reprendre son niveau; aussitôt qu'elle trouve une issue, elle s'y élance et monte au-dessus du sol en jets quelquefois considérables.

Si, au contraire, la nappe d'eau est formée par des sources d'un niveau inférieur au sol, lors même qu'elle trouve une issue, elle ne remonte qu'à la hauteur du réservoir et n'arrive pas au niveau du sol.

C'est l'application de ces deux principes qui a donné naissance aux *puits artésiens*, ainsi appelés de la province de l'Artois, où ils sont très-répandus.

Pour arriver aux nappes d'eau qui doivent jaillir au-dessus du sol, on perfore la terre avec une sonde composée de plusieurs barres de fer, qui s'unissent ensemble, au moyen de boulons maintenus par des vis ou par d'autres moyens analogues.

La barre qui pénètre la première le sol est terminée en tarière pointue ou en forme de tire-bouchon, comme dans la fig. 124, ou en forme de cuillère, selon l'objet que l'on se propose. On retire la sonde au moyen d'une chèvre.

L'ouvrage avance lentement; mais, avec des bras, de l'argent et de la persévérance, on arrive à la nappe d'eau désirée. On a vu néanmoins des puits creusés à une très-grande profondeur, et abandonnés faute de résultats probables. Le puits de Grenelle, près Paris, a exigé une volonté très-ferme de la part du Conseil général du département de la Seine, qui ne s'est pas laissé rebuter par la longueur excessive de cette entreprise.

Avant d'arriver à la nappe d'eau cherchée, on en traverse quelquefois plusieurs autres qu'il faut éviter au moyen d'un

tubage qui se fait avec des tuyaux de bois, de tôle ou de cuivre.

180. — *Dessiner la* fig. 125. C'est un cric vu de face. Le cric est une machine dans laquelle l'axe de la roue dentée est fixe, pendant qu'une barre de fer A, taillée en crémaillère sur un de ses côtés, engrène avec elle.

Le cric de la fig. 125 est un cric composé, car la manivelle E agit sur un premier pignon D, fig. 126, qui engrène avec une roue C, dont le pignon fait mouvoir la crémaillère. La tête de la crémaillère, terminée en croissant mobile, pour prendre toutes les directions convenables, est appuyée contre l'obstacle qu'on veut surmonter; on tourne la manivelle, qu'une petite *roue à déclic* I permet d'arrêter sans inconvénient, puisqu'elle l'empêche de rétrograder; le pignon fait tourner la roue, et la crémaillère, en montant, soulève l'obstacle qui lui fait résistance.

Le bâti F est la *chappe* du cric. Le pied du cric est entouré d'une *frette* ou lien de fer. Un anneau sert à transporter cette machine très-employée pour soulever les voitures et les charrettes chargées, pour soulever des pierres de taille ou des pièces de bois trop lourdes.

La partie supérieure de la chappe est garnie de plaques de fer GG, fig. 125 et 127, à travers lesquelles passent les axes des pignons B et D, fig. 126.

Les élèves copieront cette figure, en traçant successivement la chappe, la crémaillère et la tête à croissant, la roue à déclic et la manivelle.

181. — *Dessiner la* fig. 126. C'est la coupe de la figure précédente; on y voit le jeu du pignon sur la roue, et le jeu du pignon de la roue sur la crémaillère.

On comprend combien il est indispensable d'accompagner certains dessins de leur coupe.

Dans la fig. 125, on n'aperçoit que l'extérieur du cric, et il serait impossible d'en comprendre le mécanisme intérieur, sans la coupe fig. 126.

182. — *Dessiner la* fig. 127. C'est encore le même cric, mais vu de profil. Cette figure était nécessaire pour montrer le crochet H, qui est l'extrémité recourbée en équerre de la crémaillère A. Le crochet H, formant saillie à l'extérieur du cric, monte et s'abaisse avec la crémaillère. On se sert de la tête ou du crochet de la crémaillère, selon la position de la masse à soulever. Comme le crochet H redescend presque jusqu'au bas du cric lorsque la crémaillère est baissée, il est très-utile pour charger des pierres de taille que l'on soulève d'abord avec un levier recourbé, jusqu'à ce que le crochet H puisse s'y appliquer.

Ces trois figures, copiées dans des proportions linéaires triples, donneront une idée très-complète du mécanisme d'un cric composé.

Dans le cric simple, le pignon de la manivelle engrène immédiatement avec les dents de la crémaillère, ce qui lui ôte une partie de sa puissance.

183. — *Dessiner la* fig. 128. Cette figure représente une poulie maintenue par un crochet; on peut attacher ce crochet à un point fixe ou suspendre un fardeau à l'extrémité du crochet; dans ce dernier cas la poulie est mobile.

La fabrication des poulies est une industrie considérable qui constitue la profession des *poulieurs*.

Les poulies se fabriquent ou en bois ou en métal.

Dans la confection des poulies en bois, on place souvent des dés en cuivre qui s'enchâssent dans les rouets. On fait les dés carrés ou triangulaires; on les fait même en forme de trèfle, afin d'offrir la plus grande résistance possible à tourner dans le rouet, ce qui mettrait la poulie hors de service.

184. — *Dessiner la* fig. 129. Cette figure représente une *grue*.

On établit des grues de ce genre sur le quai des ports, afin de charger et de décharger les bateaux. Ces appareils sont de plusieurs sortes.

La fig. 129 représente la grue établie sur le port du Louvre à Paris.

Cette figure a deux *volées a*, *b*. Un massif de maçonnerie, recouvert en pierres de taille, maintient une partie du *poinçon* de la grue. La grue est tournante sur un poinçon fixé dans une *plate-forme c*.

Chacune des volées *a*, *b* est double, c'est-à-dire formée de deux pièces de bois réunies dans leur longueur par des *entretoises* et des *boulons* de fer. Dans le bas, elles sont écartées de 1 mètre, mais elles se rapprochent dans le haut et ont une inclinaison de 45 degrés. De fortes pièces *dd* et *f* consolident les volées. Une *crapaudine g* maintient la partie supérieure du poinçon. Au sommet des volées sont placées des poulies en bronze. Un *châssis* au-dessus de *dd* supporte les treuils de deux roues. Une petite cabane en planches met à l'abri les hommes qui impriment le mouvement aux roues.

Cette grue est très-belle et très-bien faite. De petits rouets en fonte sont placés sous les axes et tournent avec eux. La plate-forme glisse également sur des rouets de fer : il en résulte que cette machine se meut facilement et sans de très-grands efforts.

Il sera nécessaire de quadrupler les dimensions linéaires de cette figure, pour en bien saisir le mécanisme. La machine peut à la fois charger une charrette et décharger un bateau, au moyen de sa double roue.

185. — *Dessiner la* fig. 130. Cette figure représente une grue fabriquée en fer et en fonte. On sait que les grues sont employées dans les grands établissements industriels et dans le service des ports.

Le système de la fig. 130 se compose de deux bras de fer forgé B renforcés de deux *arcs-boutants* en fonte. L'écartement des bras est maintenu par des cercles en fonte de diamètres différents et par des *embrasures* qui les relient fortement. La résistance des arcs-boutants est encore augmentée

par la tige verticale à côté de C, qui est armée de plusieurs branches en *contre-fiches*.

L'*arbre* vertical D en bois est consolidé par des *colliers* de fer, qui s'opposent à l'effort de bascule des branches B.

Le bras horizontal F est consolidé par une tige verticale avec contre-fiches; à son extrémité se trouve un contre-poids qui fait équilibre aux branches inclinées.

Les deux tiges vertieales ou *chambrières* sont munies de galets de bronze, qui roulent dans une rainure refouillée dans le massif en pierre qui sert de base à la grue.

Une roue dentée A, mise en mouvement par un pignon à manivelle, est fixée à l'extrémité d'un treuil qui traverse l'arbre horizontal.

A l'autre extrémité du treuil se trouve une roue non dentée qui sert à modérer le mouvement de rotation au moyen d'un frein.

Le câble qui vient s'enrouler sur le treuil passe sur une première poulie placée à moitié trajet sur les bras de fer B et sur une seconde poulie qui se trouve à l'extrémité des bras de fer.

Cette grue, d'une construction récente, est d'un emploi très-facile.

Les élèves pourront tripler les proportions linéaires de cette figure.

186. — *Dessiner la* fig. 131. C'est une caisse de poulies disposées de telle sorte qu'on peut appliquer des cordes agissant sur chacune des quatre faces de la caisse, puisque les deux systèmes de poulies sont en équerre.

La poulie simple n'a qu'un rouet; la poulie composée, qu'on nomme moufle, a deux, trois et quelquefois six rouets, comme dans la fig. 131, qui représente une caisse en fer avec des poulies en fer.

La question de savoir si les poulies de fer sont préférables aux poulies de bois n'est pas encore résolue, car les poulies de fer sont sujettes à des accidents imprévus de rupture ou de

torsion, qui ne se montrent qu'au moment même de l'accident. Les bonnes poulies de bois sont faites en bois de gaïac ou en bois de sorbier.

Les élèves pourront augmenter beaucoup les proportions linéaires de cette figure ingénieuse, mais dont l'emploi est borné à des circonstances particulières.

187. — *Dessiner la* fig. 132. C'est un appareil pour soulever une pierre de taille.

La construction des maisons et des édifices publics exige des moyens sûrs pour lever des pierres de taille à une grande hauteur. On emploie à Paris, pour le levage des pierres, des *chèvres*, des *singes* ou des *grues*.

La manière la plus simple de *brayer* ou de suspendre les pierres que l'on doit élever est celle de la fig. 132. Aussitôt que la pierre est placée sur deux rouleaux au moyen d'un levier de fer recourbé, on fait passer le brayet sous la pierre et on l'attache à l'*S* du câble de la grue.

On appelle *brayet* un câble fort et souple en même temps, dont les deux bouts sont *épissés*, c'est-à-dire réunis ensemble.

Lorsque la pierre est entourée du brayet, on ne peut la placer immédiatement ; il faut la faire descendre sur des rouleaux afin qu'on puisse retirer le brayet ; ensuite on la soulève avec des leviers de fer pour retirer les rouleaux.

188. — *Dessiner la* fig. 133. Cette figure représente une disposition particulière pour soutenir les pierres de taille.

M. Piranesi a retrouvé, dans les ruines d'un monument situé hors des portes de Rome, deux pierres de taille qui n'avaient pas été posées, et dans lesquelles il remarqua d'un côté un trou et de l'autre un tenon. On plaçait dans le trou et dans le tenon deux forts crochets de fer qui s'entrelaçaient dans le haut et qui servaient à suspendre la pierre, comme on peut le voir dans la fig. 133. Lorsque la pierre était montée, le trou qui se trouvait sur un côté était compris dans le massif de la maçonnerie ; il suffisait de faire disparaître le

tenon au marteau, et la pierre se trouvait en place, car le tenon était sur le parement extérieur de l'édifice

Nous avons indiqué ce procédé ingénieux des anciens, qui jusqu'à présent ne paraît pas devoir remplacer l'usage du brayet.

189. — *Dessiner la* fig. 134. Cette figure représente la pompe alimentaire d'une chaudière de machine à vapeur à basse pression.

Dans cette figure, qui est la coupe verticale, on remarque :

A, le corps de pompe ;

B, le piston ;

C, la soupape qui se lève pour laisser passer l'eau au-dessus du piston dans le mouvement descendant ;

D, la tige du piston ;

E, la soupape d'aspiration ;

F, le tuyau d'aspiration ;

G, le tuyau de décharge.

Dans l'emploi de la vapeur comme force motrice, on en porte toujours la température au delà de cent degrés centigrades, et la pression au delà d'une atmosphère (c'est le poids de l'air sous la pression d'une, de deux atmosphères). A la vérité, dans les machines à basse pression on va bien peu au delà ; cependant, l'excès, quelque petit qu'il soit, empêcherait un réservoir, dont le niveau ne serait pas supérieur à celui de l'eau de la chaudière, d'alimenter celle-ci. Mais, à la suite d'un abaissement de niveau dans la chaudière résultant nécessairement de l'évaporation, la pression du réservoir prédomine et l'eau s'introduit dans la chaudière. Il faut donc que le réservoir soit placé de manière que l'eau, par la hauteur de son niveau, puisse vaincre constamment la résistance que la vapeur oppose à son entrée.

C'est ordinairement une pompe semblable à celle de la fig. 134, et mise en mouvement par la machine elle-même, qui entretient la chaudière.

La pompe sert donc de deux manières différentes à ali-

menter les chaudières à vapeur : ou bien elle envoie l'eau qu'elle puise dans un réservoir placé au-dessus de la chaudière, ou bien elle l'envoie directement dans la chaudière.

Il sera utile d'augmenter beaucoup les proportions de la fig. 134, dont le piston B est représenté plus en grand dans la fig. 136.

190. — *Dessiner la* fig. 135. C'est la coupe verticale d'une pompe aspirante à eau froide.

a représente le corps de pompe ;

b, le piston ;

c, la soupape qui s'ouvre pour laisser passer l'eau dans le mouvement descendant du piston ;

d, le clapet (on appelle *clapet* une espèce de soupape à charnière) ;

e, le tuyau d'aspiration ;

f, le tuyau de dégorgement.

Cette pompe diffère suffisamment de la précédente pour avoir nécessité un second dessin : en les comparant, on établira entre elles des différences qui échappent au premier coup d'œil.

Il sera utile d'en tripler les proportions.

191. — *Dessiner la* fig. 136. Cette figure représente un piston à garniture de chanvre. Il se compose de trois parties principales :

a, corps de piston fabriqué en fonte ;

b, couvercle également en fonte ;

c, chanvre tressé et convenablement graissé ;

d, boulons au nombre de quatre, qui servent à presser le couvercle et à faire renfler la garniture lorsque le piston a trop de jeu ;

g, tige du piston.

192. — *Dessiner la* fig. 137. Cette figure représente une *vis d'Archimède.*

La vis d'Archimède est une machine très-employée pour épuiser l'eau qui vient inonder les travaux de terrassement,

des fouilles. Elle sert également à élever les eaux, mais à une petite hauteur.

L'intérieur de la vis est composé de petites planchettes imbriquées et inclinées en hélice formant une vis semblable aux filets ou spires des vis métalliques. La surface extérieure se compose de planches couvertes d'un enduit goudronné ou dont les joints sont remplis d'étoupe goudronnée.

Placez cette machine de manière que son extrémité inférieure plonge dans l'eau, et faites jouer la manivelle : l'eau descendra dans le tuyau et s'élèvera insensiblement à chaque tour de la vis, poussée par l'eau, qui suit ce qui la contient, jusqu'à ce qu'elle parvienne à l'orifice supérieur, où elle dégorgera.

On peut prolonger la vis, mais on ne peut dépasser certaine longueur, à cause du poids de l'eau et de la difficulté de la manœuvre. Employée à propos, la vis d'Archimède fournit d'excellents résultats.

Les élèves devront doubler la longueur de la vis dans la fig. 137, pour s'exercer à faire l'hélice; ils pourront figurer au bas un ruisseau ou un terrassement. Ce travail exige de la précaution et beaucoup de régularité.

193. — *Dessiner la* fig. 138. Cette figure représente une roue hydraulique appelée *roue de côté.*

A, est le déversoir.

B, représente la *vanne* qui se lève au moyen d'un cric simple, c'est-à-dire d'un pignon à manivelle qui engrène avec les dents d'une crémaillère.

C, est le *coursier* en arc de cercle qui doit embrasser avec le moins de jeu possible la portion de la roue qui porte les aubes en prise.

L'*arbre de couche* carré, que l'on voit au centre de la roue, transmet par des engrenages, à un appareil quelconque, la puissance qu'il a reçue par l'action de l'eau. Dans les moulins à eau, le déversoir met la roue en mouvement, et l'arbre

transmet son action par des pignons et des roues dentées aux meules qui doivent broyer le grain et le réduire èn farine.

On emploie trois espèces de roues hydrauliques : la *roue en dessous*, ainsi nommée, parce que l'eau vient frapper les *aubes* ou *palettes* presque au bas. La *roue en dessus*, ainsi nommée, parce que l'eau arrive au-dessus dans les *augets*, dont le poids imprime le mouvement à la roue, mais dans le sens opposé à celui de la fig. 138, et la *roue de côté*, lorsque l'eau arrive sur les *aubes* ou *palettes*, un peu au-dessous du centre de la roue, comme dans la fig. 138.

La *roue de côté* est employée principalement lorsque le cours d'eau est médiocre.

L'emploi de ces trois espèces de roues dépend et de la hauteur de la chute et de la quantité d'eau dont on dispose.

Les élèves pourront, en variant le niveau du déversoir, dessiner la *roue en dessous*. Dans la *roue en dessus*, au contraire, les palettes sont remplacées par des augets, et l'eau est conduite par le haut de la roue par une *buse*.

En triplant les dimensions linéaires de la fig. 138, on obtiendra un dessin d'une dimension plus convenable pour l'intelligence du mécanisme.

CHAPITRE XIV.

DÉTAILS SUR DES MACHINES USUELLES.

194. — *Dessiner la* fig. 139. Cette figure et la suivante représentent deux engrenages différents de *roues d'angles*, ainsi nommées, parce qu'elles servent à transmettre le mouvement en divers plans.

Lorsqu'on n'a pas trop de grands efforts à transmettre, on

peut se servir d'une corde ou d'une courroie sans fin, que l'on fait passer sur deux poulies à axes parallèles ; une disposition semblable sert aux rémouleurs.

Mais lorsqu'on a de grands efforts à transmettre, on remplace la courroie par des dents régulièrement espacées, avec lesquelles engrènent les dents d'une autre roue.

Les dents sont placées tantôt sur le prolongement de la roue, tantôt sur le côté.

Dans la fig. 139, la grande roue est en forme de cône tronqué et placée verticalement ; son axe est horizontal. Un pignon également en forme de cône tronqué, et dans un plan horizontal, engrène avec la roue d'angle.

Cet engrenage rappelle celui de la fig. 116, mais celui de la fig. 139 est plus complet, dans une position différente, et il sera très-utile aux élèves de le copier dans des proportions linéaires triples. Nous avons eu d'ailleurs occasion de faire remarquer combien l'usage des roues d'angle et des engrenages était fréquent dans les machines.

195. — *Dessiner la* fig. 140. Cette figure représente une autre espèce d'engrenage : les dents de la roue verticale sont appliquées perpendiculairement à sa surface et engrènent avec les fuseaux verticaux de la lanterne.

Ces deux machines, différentes dans leur exécution, quoique semblables dans leur effet, habitueront les élèves à réfléchir sur la transmission du mouvement.

L'arbre de la fig. 140 a la forme d'un prisme hexagonal.

La grande roue peut être en bois et les dents en fer, tandis que dans la fig. 139, la roue d'angle et le pignon sont en fer.

On pourra tripler également les proportions linéaires de la fig. 140, et compléter le bâti en bois dont on ne voit qu'un fragment.

196. — *Dessiner la* fig. 141. Cette figure représente une très-belle serrure dont la description fera comprendre le mécanisme.

Cette serrure est à pène demi-tour, à pène de nuit, à deux

deux pènes fourchus, à bouton avec deux entrées. Deux clefs s'y adaptent, l'une *forée* et l'autre *bénarde* : l'emploi des deux clefs est nécessaire pour faire marcher les pènes fourchus.

Voici les noms des diverses parties de la serrure :

a, étoquetaux à patte ;
b, gorges du ressort ;
c, ressort ;
d, pènes fourchus ;
e, barbe du pène ;
f, planche à boutrolle ;
g, équerre ou gâchette demi-tour ;
H, pène de nuit ;
I, pène demi-tour ;
J, foliot ;
K, ressort à boudin ;
L, gardes de la clef forée ;
M, palâtre ;
N, picolet ;
O, cloison de la serrure ;
P, entrée de la clef bénarde, c'est-à-dire non forée.

Une serrure se compose d'une boîte en fer qui renferme son mécanisme, c'est ce qu'on nomme le *palâtre*. La clef bénarde, fig. 142, entre dans le *canon* : son *panneton* a des fentes de formes diverses. Pendant la révolution qu'elle fait sur elle-même, ces fentes donnent passage aux *gardes* ; ce sont des parties saillantes, ménagées dans la serrure, qui empêcheraient toute autre clef de tourner.

La clef, pour ouvrir le demi-tour, soulève le bras de l'équerre *g* ; l'autre bras fait marcher le pène I, qui, en rentrant, pousse le *ressort à boudin* K, et fait rentrer la branche dans le *picolet* N.

Si l'on ouvre la porte de l'autre côté au moyen du bouton fig. 144 et 145, le bouton qui correspond au *foliot* J met ce foliot en action ; il presse la branche dans le picolet N, et

pousse le ressort à boudin K, qui, rendu à lui-même, force la branche à revenir à sa place et ferme le demi-tour.

Si l'on veut fermer les pènes fourchus, il faut tourner la clef bénarde dans le sens opposé; elle soulève la barbe *e* du pène, et les deux pènes fourchus *dd* sortent de la cloison O, en même temps que le panneton de la clef soulève la *barbe du pène*, et soulève aussi la *gorge du ressort b*, qui, en sortant des *encoches*, permet à la branche du pène fourchu d'avancer.

Tel est le mécanisme de cette serrure, et de toutes les autres serrures de sûreté.

Nous n'expliquerons pas comment la clef forée est indispensable pour ouvrir la serrure, c'est une complication qui ajoute à la beauté du travail, mais qu'il serait assez difficile de faire bien comprendre.

La fig. 143 représente un écrou carré et façonné qu'on voit en *r*, dans la fig. 141.

La fig. 144 représente le bouton de la serrure, vu de profil.

La fig. 145 représente le même bouton, vu de face.

L'élève qui n'aura pas compris, pourra s'adresser à un serrurier, qui lui expliquera le mécanisme sur une autre serrure.

Il suffira de doubler les proportions linéaires de cette figure.

197. — *Dessiner la* fig. 146. Cette figure représente un *trépan* ou machine à percer. Le trépan est terminé dans le bas par un foret qui s'y adapte au moyen d'une vis, et que l'on peut varier de grosseur selon les besoins.

Une traverse dans laquelle la tige ou *fût* joue librement est rattachée au sommet par deux cordes qui sont enroulées à l'extrémité supérieure du trépan. On imprime le mouvement à la traverse, et la corde, en se déroulant et en se roulant, maintient la machine dans un *va-et-vient* qui suffit pour forer très-rapidement des pièces épaisses.

Ce petit instrument, très-commode, trouve son application dans un grand nombre de professions industrielles.

Il sera nécessaire de tripler les proportions linéaires de ce dessin.

198. — *Dessiner la* fig. 147. C'est une machine à fendre les roues, vue sur le côté.

Le dessin en paraît compliqué, mais on s'en rendra compte après avoir suivi attentivement les explications que nous allons en donner.

La machine fig. 147, due à M. Japy, est destinée à fendre simultanément plusieurs roues de même diamètre, que l'on place sur un *tasseau z*, où elles sont assujetties fortement par une *contre-vis r*.

Le tasseau *z* est adapté à un *arbre horizontal b*, à l'extrémité duquel se trouve la roue *f* qui sert de *diviseur*. Un *verrou h* arrête le diviseur au point de division que l'on a choisi, pendant que tout cet équipage, placé sur un chariot AA, s'avance régulièrement sous une *fraise* U (une fraise est une lame d'acier ou un outil servant à fraiser et à élargir un trou), qui refend toutes les roues *a* à mesure qu'elles se présentent sous son tranchant.

Le chariot, mis en mouvement par la manivelle *i*, est soutenu par un plateau de fer BB garni de rebords qui servent de coulisses au chariot.

L'axe est garni d'une poulie *x* à plusieurs gorges. Cet axe est porté sur un étrier DD, que l'on peut élever ou baisser selon le diamètre des roues. Des vis EE servent à fixer l'étrier.

Toute cette machine est mise en mouvement par une grande roue à manivelle. Une corde sans fin entoure la gorge de la grande roue et passe sur une des gorges de la poulie *x*, à laquelle elle imprime un mouvement de rotation très-rapide.

Cette machine, fort simple en réalité, mais très-remarquable par la précision de ses résultats, est employée dans la belle manufacture de M. Japy, à Beaucourt, département du Haut-Rhin.

En triplant les proportions linéaires de cette figure, on pourra en faire une *épure*.

199. — *Dessiner le fusil* fig. 148. Nous avons donné les détails d'une belle arme de chasse, dont le mécanisme est tellement simple, qu'il suffira de jeter les yeux sur les fig. 148, 149, 150, 151 et 152 pour s'en faire une idée exacte.

La fig. 148 représente la *platine* du fusil garnie de toutes ses pièces ; vue en dedans, elle fait comprendre comment la détente agit sur le ressort.

Dans notre dessin, le *chien* est au repos : les deux *crans à encliquetage* de la *noix* servent à mettre le chien au repos et à l'armer. Au-dessus de la noix se trouve sa *bride*, maintenue par trois vis.

La fig. 149 représente une partie du canon du fusil sans sa *culasse*.

La fig. 150 représente la platine du fusil vue en dehors, le chien étant toujours au repos.

La fig. 151 a pour objet de représenter une portion du fusil ; on distingue le chien, la *batterie*, la *sous-garde* et la *détente*.

La fig. 152 offre deux détails.

Avec les éléments que nous indiquons, il sera facile à l'élève de dessiner le fusil tout entier en lui donnant trois décimètres de longueur ; ce sera une proportion convenable pour en apprécier l'ensemble et les parties. Si l'on consulte un armurier, il se fera un plaisir d'expliquer ce qui pourrait être obscur encore dans l'esprit du dessinateur.

200. — *Dessiner la* fig. 153. Cette figure représente une charrue américaine très-ingénieusement disposée.

Tout le monde sait que la charrue divise la terre et fait revenir à la surface du sol une portion du sous-sol.

La combinaison d'une lame horizontale et d'une lame verticale, sur laquelle on incline une surface courbe, a pour objet de couper verticalement une tranche de terre plus ou moins épaisse ; de couper horizontalement une tranche qu'elle sépare

du sol, et enfin de retourner cette tranche et de la ramener à la superficie du champ.

A, est le *corps* et l'*age* de la charrue, d'une seule pièce en fonte ;

B, sont les *mancherons* en bois, fixés par deux boulons dans des encastrures ménagées dans le corps de la charrue ;

C, *coutre,* maintenu dans une mortaise à travers l'age au moyen de deux boulons et d'une contre-bride en fer ;

D, *roue* en fonte de fer portée par une tige mobile, et qui tient lieu d'avant-train ;

E, *bride d'attelage* qui donne la faculté de faire varier le point d'application de la force de traction dans le sens vertical et dans le sens horizontal, suivant que l'on veut plus ou moins foncer et faire des sillons plus ou moins larges ;

F, *versoir* en fonte, fixé par des boulons au poitrail du corps de charrue, et tenu à son écartement sur le derrière par un crampon *a*. Les bords supérieurs et inférieurs de ce versoir présentent une courbure légèrement convexe en dehors, qui lui donne de la solidité ;

G, *soc* en fonte, fixé sur le versoir par deux boulons dont les écrous sont en dessous. Le soc sera construit en fer forgé ;

H, *roue* en fonte de fer, placée au talon entre le corps et le versoir ; elle y est maintenue par une pièce de fer qu'on monte et qu'on descend au moyen de deux écrous. Cette pièce de fer, recourbée en équerre, porte un décrottoir *b* qui empêche la roue de se charger de terre.

On dirige la charrue par les deux manches ou mancherons ; elle porte sur les deux roues de fonte D et H, ce qui la rend légère. L'expérience a prouvé que son tirage est près d'un tiers moindre qu'avec toute autre charrue, avantage immense dans les pays où les terres sont très-fortes.

Cette charrue diffère de celles qui sont ordinairement employées, en ce que le corps de la charrue et l'age sont d'une seule pièce et en fonte de fer ; en ce qu'elle n'a pas de *sep* et que le soc est fixé sur la partie antérieure du versoir, auquel

il fait suite; en ce que la roue placée au talon soutient le poids de la charrue et diminue son frottement contre le fond de la raie; en ce que l'autre roue placée à l'extrémité règle l'entrure de la charrue et lui sert d'avant-train.

Les élèves copieront cette figure dans des dimensions linéaires doubles.

201. — *Dessiner la* fig. 154. Cette figure représente l'élévation et la coupe verticale d'un moulin à vent.

A, indique les ailes;

B, est l'axe de rotation;

C, la roue d'engrenage qui communique le mouvement aux meules;

D, le corps du moulin;

E, l'arbre vertical sur lequel le moulin tourne;

F, l'embase du moulin;

G, le levier qui sert à mettre les ailes au vent;

H, l'escalier du moulin.

L'absence du vent et ses irrégularités rendent ce moteur assez peu commode; cependant, dans les pays où les cours d'eau manquent, on est heureux d'avoir des moulins à vent, que l'on place sur les points culminants et quelquefois à l'entrée ou à la sortie d'une gorge de montagne.

Les élèves doubleront les dimensions linéaires de ce moulin; ils pourront aussi en représenter l'élévation seulement : pour cela il faudra fermer le moulin et sa base, ce qui changera l'épure en un dessin de paysage.

202. — *Dessiner la* fig. 155. C'est un manége à couronne renversée; il s'emploie lorsqu'on a un mouvement à communiquer à une petite distance.

A, est l'arbre vertical;

bb, la crapaudine et le coussinet;

B, la couronne ou roue dentée engrenant avec une lanterne;

C, la lanterne;

D, palier d'un des tourbillons de l'arbre de couche ;

E, arbre de couche ;

FF, la flèche ;

G, excavation dans le sol pour recevoir la couronne et la lanterne ;

A, tranchée pour recevoir l'arbre de couche.

Dans le manége représenté par la fig. 155, le sol est au-dessus de la couronne : on peut, à la hauteur de A, faire un bâti en planches pour fermer l'ouverture dans laquelle on descend pour graisser la machine et pour y faire des réparations quand elles deviennent nécessaires.

Les manéges sont mis en mouvement par différents animaux : par les chevaux principalement, par les mulets, les ânes ou les bœufs. La flèche doit avoir 6 mètres de longueur ; il y a de l'inconvénient à ce que le manége soit trop petit.

Dans une dimension double, l'épure gagnera beaucoup. Si le cheval embarrassait, on pourrait le supprimer ou le copier au treillis.

On pourra varier cette figure en mettant la couronne, la lanterne et l'arbre de couche dans la partie supérieure ; alors on égaliserait le sol à la hauteur des pieds des chevaux. Au milieu se trouveraient un socle et une crapaudine pour l'arbre vertical.

203. — *Dessiner la* fig. 156. C'est une roue à augets, vue de face.

Dans cette roue les augets sont formés de feuilles de cuivre minces ; ils reçoivent l'eau à la partie supérieure de la roue.

Cette disposition des augets est reconnue aujourd'hui comme la plus commode et la plus avantageuse.

La fig. 138, que nous avons donnée plus haut, représentait une roue armée de palettes ; celle-ci, au contraire, représente une roue armée de vases qui se remplissent et qui impriment le mouvement par le poids de l'eau. Ces vases varient dans leur forme ; on les nomme *godets*, *pots* ou *augets*.

Si les jeunes gens ont compris ces notions de mécanique,

ils sont capables de compléter la fig. 156, en adaptant à l'une des manivelles une *bielle* plus ou moins longue, qui mettrait en mouvement une autre manivelle attachée au centre d'une roue dentée engrenant avec une lanterne.

Il suffira de doubler les proportions linéaires de cette figure.

204. — *Dessiner la* fig. 157. C'est un balancier hydraulique.

A est le réservoir d'eau ou la rivière ;

a, *a'* sont deux vannes s'ouvrant et se fermant alternativement par le mouvement du balancier B;

B est le balancier ;

C, C' sont des cuves rectangulaires montant et descendant chacune dans des puits D, D'.

Un des côtés de ces cuves est toujours ouvert, et comme les murs des puits dans lesquels les cuves glissent, soit en montant, soit en descendant, maintiennent l'eau, cette eau ne peut échapper que lorsque la cuve arrive en E et en E'.

Dans notre dessin, la cuve C se remplit, parce que la vanne *a* est ouverte; pendant ce temps, la cuve C' se vide et la vanne *a'* est fermée par la position même du balancier.

Cette machine ingénieuse se règle par les arcs de cercle placés aux extrémités du balancier : nous n'entrerons pas dans des détails qui nous éloigneraient trop de notre sujet.

CHAPITRE XV.

NOTIONS ÉLÉMENTAIRES SUR LES MACHINES A VAPEUR.

205. — *Dessiner la* fig. 158. C'est une machine à vapeur à cylindre horizontal. On sait que la propriété des machines à vapeur est de procurer un mouvemcnt rectiligne alternatif,

que généralement on transforme en un mouvement circulaire continu dans les usines.

La machine dont nous donnons le dessin est de la force de quatre chevaux. Les parties actives consistent dans un *piston* contenu dans un cylindre principal, ayant des issues pour l'entrée et pour la sortie de la vapeur qui le presse par le bas et le contraint à se mouvoir d'une extrémité à l'autre. Ce piston est armé d'une *tige* qui dans sa marche communique son action par l'intermédiaire d'une *bielle*, à un *arbre à manivelle* garni d'un *volant*. On appelle bielle, une pièce qui joint une roue à un levier pour changer le mouvement de va-et-vient en un mouvement de rotation.

Le *mouvement de va-et-vient* est produit par l'introduction de la vapeur qui agit alternativement sur les bases opposées d'un piston métallique, renfermé dans le cylindre B. La vapeur est amenée dans ce cylindre B en passant de la chaudière où elle est formée, par un conduit C, puis par un orifice, dans le tuyau G appelé *cylindre distributeur*. C'est de là qu'elle se rend dans le cylindre principal B, tantôt par une extrémité, tantôt par l'autre, au moyen de certains passages qui sont ouverts ou fermés par le jeu de deux pistons montés sur une même tige et glissant dans le cylindre distributeur.

Un *excentrique* M, embrassé par une *bague m*, et placé sur l'axe de rotation J, est armé d'une *bielle n* pour transmettre son action à un double levier KK', auquel est attachée par articulation la tige commune des deux pistons qui manœuvrent dans le cylindre G, et qui, par cette disposition, acquièrent un mouvement rectiligne alternatif.

Maintenant pour transformer le mouvement de va-et-vient du piston horizontal qui marche dans le cylindre B, en mouvement circulaire continu, on adapte par articulation à l'axe de rotation J, coudé en forme de manivelle, une bielle I dont l'autre extrémité est articulée en *d* au bout de la tige *c* et du piston qui manœuvre dans le grand cylindre B.

L'action de cette tige sur la manivelle varie suivant l'angle

que fait celle-ci avec la bielle; lorsque l'angle est droit, l'effort est à son maximum, tandis qu'il est nul lorsque la tige et la manivelle sont sur une même droite.

Le mouvement de rotation et celui de toute la machine cesseraient donc, mais on a placé sur son axe un *volant* K, qui, en vertu de sa vitesse acquise, fait continuer la marche de la machine.

La quantité de vapeur qui doit entrer dans le cylindre B à chaque coup de piston, est réglée par un mécanisme appelé *modérateur à force centrifuge.* Ce modérateur, à l'aide de plusieurs leviers, fait ouvrir plus ou moins une soupape e' (fig. 161), placée dans le tuyau C, à laquelle on a donné le nom de *soupape d'admission.* Le modérateur est composé d'un arbre vertical N (fig. 158), à l'extrémité duquel sont assemblées à charnière deux tiges SS terminées par des masses. Son mouvement de rotation lui est imprimé par des cordes qui embrassent les poulies fixées sur son axe et sur l'arbre du volant.

La fig. 158 est l'élévation latérale d'une machine à vapeur.

A, est un *bâti* en fonte, composé de deux châssis verticaux placés parallèlement, et réunis par des entretoises AA qui maintiennent leur écartement. Le tout est fixé par de forts boulons sur des pièces de bois encastrées dans une maçonnerie.

B, est le cylindre à vapeur, parfaitement poli en dedans pour que le piston, qui est ajusté à frottement doux, puisse y glisser librement dans toute sa longueur.

D, piston métallique (fig. 163): la tige *c* est la même que celle de la fig. 162; on le retrouve également dans la fig. 158. La tête de la tige *c* est reçue par une traverse *d* (fig. 162 et 158), sur les extrémités de laquelle sont placés deux galets *e*, e', allant et venant dans de longues coulisses E (fig. 158), qui leur servent de guides pour maintenir constamment cette tige dans une position horizontale. Les coulisses sont fondues avec les châssis A, et garnies intérieurement de lames de bois très-dur pour favoriser la marche des galets.

Les extrémités du cylindre B sont hermétiquement fermées par deux forts couvercles, dont l'un se voit en F.

G est le cylindre distributeur (fig. 159), contenant les pistons g, g' montés sur une même tige k, articulée en i, où elle est unie à une petite bielle qui lui transmet le mouvement alternatif qu'elle reçoit en K' (fig. 158).

Les trous verticaux l et l' (fig. 159) sont pratiqués dans des tubulures correspondantes à des ouvertures obliques, qui viennent aboutir dans l'intérieur du cylindre B (fig. 158). Les tuyaux verticaux H, H' (fig. 159), communiquent par leurs parties supérieures avec le cylindre distributeur G, et par leurs parties inférieures avec un troisième tuyau H'' par lequel s'échappe la vapeur après avoir agi sur le piston.

L'arbre I (fig. 158) porte le volant K, fondu d'une seule pièce ; il peut être prolongé pour communiquer son mouvement à des machines quelconques. Cet arbre est soutenu par le support L fixé par de forts boulons.

L'excentrique M, monté sur l'arbre J en dehors du bâti, est formé d'un plateau circulaire en fonte enveloppé dans une bague m (fig. 165) ; à cette bague est attachée la bielle n, dont l'autre extrémité est accrochée sur le bouton o qui traverse le levier K. Ce dernier étant fixé ainsi que le levier K', ils s'entraînent mutuellement.

La fig. 160 représente en grand le tuyau C qui contient la soupape d'admission de la vapeur ; la fig. 161 en est la coupe ; la fig. 164 montre l'assemblage à charnière du modérateur à force centrifuge.

Pour mettre la machine en mouvement, on soulève la bielle n afin de la dégager du boulon O. Le mouvement se transmet aux leviers et aux pistons distributeurs qui permettent à la vapeur d'arriver en B. Dès que le grand cylindre est purgé d'air et rempli de vapeur, on replace la bielle n sur l'axe O, on donne au volant une impulsion avec la main et la machine se meut d'elle-même.

Nous espérons que cette description permettra aux élèves

de se faire une idée approximative de l'action de la vapeur, nous reconnaissons néanmoins que le meilleur moyen est de voir une machine fonctionner après avoir lu notre description. Les propriétaires de machines à vapeur se font un plaisir d'en expliquer le mécanisme, surtout lorsqu'ils voient que les curieux connaissent les termes techniques, et ne sont pas complétement étrangers à un mécanisme très-ingénieux, mais en même temps fort compliqué.

DICTIONNAIRE

EXPLICATIF

DES EXPRESSIONS TECHNIQUES

D'ORNEMENTATION, D'ARCHITECTURE ET DE MÉCANIQUE

SUIVI

DE PETITES NOTICES BIOGRAPHIQUES SUR LES ARCHITECTES

CITÉS DANS CET OUVRAGE.

ACCESSOIRES. On appelle accessoires les ornements de la peinture qui ne sont pas essentiels à la composition, mais qui contribuent à la beauté de l'ensemble ou qui caractérisent l'état et les habitudes des personnages que l'on représente. Ainsi, en faisant le portrait d'un homme de lettres, on met comme accessoires des volumes ou un manuscrit avec titre, etc., etc.

AFFÉTERIE se dit de l'affectation d'élégance et de grâce que l'auteur recherche dans la composition d'une figure qu'il veut rendre agréable. On voit souvent de l'afféterie dans des portraits de femme lorsque l'artiste les fait sourire d'une manière qui n'est pas naturelle.

AGENCEMENT. C'est un terme d'architecture employé pour exprimer les dispositions de certains ornements dans un ordre peu usité.

ANTIQUE. On appelle *antique* ce qui appartient aux temps anciens; mais dans les arts le mot *antique* s'applique aux ouvrages des artistes de la Grèce et de l'Italie jusqu'au temps de l'invasion des barbares, vers le VIIe siècle.

ANTIQUITÉ. Sous le point de vue artistique, on appelle *antiquité* les ruines d'édifices, les inscriptions, les meubles, les ustensiles et les restes de la civilisation d'une nation très-ancienne. On dit : *les antiquités égyptiennes*, *carthaginoises*, *gauloises*, *chinoises*, etc.

APOPHYSE ou *apophyge*. C'est la partie de circonférence que l'on voit au haut et au bas de la colonne, et qui adoucit pour l'œil le passage de la ligne verticale du fût aux moulures de la base et du chapiteau.

ARABESQUES. Ce sont des ornements employés dans l'architecture moresque ou arabe.

Les arabesques se composent de rinceaux, de palmes, de fruits, de fleurs, de mascarons, de rubans, de draperies, de coquilles, de coraux, de têtes humaines, de têtes d'animaux et d'un assemblage d'objets bizarres groupés avec art.

ARCADE. L'arcade diffère de la voûte en ce qu'elle n'a que l'épaisseur du mur dans lequel elle est ouverte.

Les portiques sont formés d'arcades contiguës, comme on le voit au Palais-Royal à Paris. Ces portiques ont conservé le nom de galeries.

ARCHITECTE. On nomme architecte l'artiste qui compose les plans et les dessins de l'ensemble et des parties d'un édifice, qui surveille et dirige les travaux, et qui en règle la dépense.

ARCHITECTURE. L'architecture est l'art de dessiner et de construire les édifices : c'est tout à la fois un art d'imagination et une science positive.

ARCHITECTURE CIVILE. C'est elle qui a pour objet la construction des édifices à l'usage de la vie civile.

ARCHITECTURE GOTHIQUE. L'architecture gothique est celle qui nous vient des Goths. On distingue le *gothique ancien*, dans lequel les colonnes sont trapues et sans caractère, et le *gothique moderne*, qui est un mélange de l'architecture gothique avec l'architecture romaine, qui avait déjà elle-même absorbé les autres architectures égyptienne, moresque et byzantine.

On distingue le *gothique espagnol*, qui a beaucoup emprunté au génie moresque; le *gothique italien*, modification des architectures grecque et romaine, et le *gothique français*, qui remonte aux souvenirs rapportés des croisades.

ARCHITECTURE HYDRAULIQUE. C'est celle qui s'applique aux édifices dont les fondations sont sous l'eau ou qui servent à élever, à conduire, à retenir les eaux.

ARCHITRAVE. L'architrave est un des trois membres principaux de l'entablement.

Autrefois l'architrave était la poutre qui posait sur les colonnes et sur laquelle étaient appuyés le plafond et le toit. Aujourd'hui l'architrave est formée de longues pierres portant sur le centre de deux colonnes consécutives; ou bien de plates-bandes disposées comme dans les voûtes, et au milieu desquelles on place un claveau au coin de pierre qui fait la fonction de clef de voûte.

ARCHIVOLTE. C'est la moulure plus ou moins large en saillie sur la tête des voussoirs d'une arcade dont elle suit et orne le contour d'une imposte à l'autre.

ASTRAGALE. L'astragale est une moulure ronde qui forme la base

du chapiteau et qui porte sur le fût de la colonne en se joignant au filet.

L'astragale, appliqué aux meubles, prend le nom de chapelet lorsqu'il est taillé en grains alternativement ronds et longs que l'on nomme patenôtres.

ATLANTE. L'atlante est une figure d'homme qui soutient sur le cou ou sur les épaules une corniche, une tribune ou un autre encorbellement.

ATTIQUE. C'est un petit ordre d'architecture qu'on emploie au-dessus d'un grand ordre ou un petit étage que l'on place au-dessus d'un grand.

L'attique, ordinairement, a les deux cinquièmes de la hauteur du plus grand ordre ou du plus grand étage.

On n'emploie pas de colonnes ni de pilastres dans l'attique.

Un des grands monuments de la rive gauche de la Seine a des pilastres dans son attique, aussi cette innovation a-t-elle rencontré plusieurs détracteurs.

BAGUETTE. C'est un petite moulure ronde que l'on emploie fréquemment dans l'architecture.

Lorsque la baguette est taillée en forme de grains ronds et ovales on l'appelle chapelet.

BASE. On appelle base la partie inférieure de la colonne ou bien la partie inférieure du piédestal.

La base se compose d'une plinthe avec des moulures qui varient selon les ordres.

BOSSAGE. C'est un ornement employé dans les colonnes d'ordre rustique; il consiste en une assise en surplomb qui forme bossage sur une assise en retraite. Quelquefois la surface des bossages est *vermiculée*. On appelle *surface vermiculée* celle qui imite la dégradation qu'éprouverait une pierre entamée par des vers qui se creuseraient une route dans tous les sens. Quelquefois la surface du bossage est taillée à pointe de diamant ou chargée de congélations.

Le mot bossage signifie saillie ou bosse : les têtes de voûte sont en bossage. On réserve des bossages dans les entablements pour tailler les gouttes, les bas-reliefs.

BRAYET. On nomme ainsi un câble fort et souple dont les deux bouts sont épissés ou réunis ensemble, et qui sert à suspendre les pierres que l'on doit élever.

CAISSON. On nomme caisson, en architecture, un renfoncement carré orné de moulures, dans lequel on place un roseau. Les caissons s'emploient dans les décorations des plafonds et des coupoles.

CALICE. Dans les fleurs, c'est l'ensemble des sépales libres ou soudées par les bords.

CANDÉLABRE. Un candélabre est un grand chandelier.

Les candélabres antiques avaient au moins deux mètres de hauteur; ils posaient à terre.

Les candélabres modernes se placent sur des tables, sur des consoles, sur des cheminées.

CANNELURES ou **CANAUX.** On appelle ainsi de petites cavités que l'on entaille du haut en bas du fût d'une colonne ou de la face d'un pilastre.

On emploie les cannelures dans l'ornement et dans la décoration.

Les cannelures sont *à vive arête* lorsqu'elles ne sont pas séparées.

Les cannelures sont *à côtes* lorsqu'elles sont séparées par un listel.

CARACTÈRE. On appelle caractère, en dessin, le mode distinctif de chaque tête. On dit que les têtes de l'Apollon du Belvédère et de Laocoon sont d'un grand caractère.

Une figure triviale et commune est sans caractère.

En général, on appelle *beau caractère de dessin* des contours fermes, hardis, arrêtés qui expriment d'une manière satisfaisante la pensée de l'auteur, sans afféterie, ni manière, ni prétention.

CARIATIDES. Les cariatides sont des figures employées en architecture pour remplacer les colonnes et les pilastres.

Les cariatides étaient, chez les Grecs, des figures de femmes vêtues de la longue robe des femmes de Carie dans le Péloponnèse. On sait que la ville de Carie, s'étant déclarée pour les Perses, les femmes avaient été emmenées captives, après la destruction de leur ville, et condamnées à conserver le vêtement de leur patrie.

Dans l'architecture actuelle, les cariatides sont des figures de femmes ou d'hommes portant sur la tête des coussins ou des corbeilles.

CARTOUCHE. On appelle cartouche, en sculpture et en gravure, un ornement servant de cadre ou de champ à une devise, à une inscription ou à une figure. Le mot *cartouche* dérive de carte; sa forme doit donc rappeler un livre, un papier roulé ou à demi roulé.

CHANFREIN. On nomme ainsi la petite surface que l'on forme en abattant l'arête d'une pierre ou d'une pièce de bois. On dit alors que la pierre et la pièce de bois sont chanfreinées.

CHAPITEAU. Le chapiteau est la partie supérieure, en quelque sorte le chapeau de la colonne.

Chaque ordre d'architecture a son chapiteau particulier.

CHÈVRE. C'est une machine composée de deux pièces de bois ou bras assemblés en triangle au moyen d'une entretoise. Au sommet se trouve une poulie, et dans le bas un treuil que l'on fait tourner avec des leviers ou avec des roues dentées. La chèvre sert dans les constructions de maison pour élever les pierres de taille. On l'emploie pour soulever des fardeaux.

CHIMÈRE. La Chimère est une création fabuleuse empruntée aux Égyptiens. C'est une figure de femme terminée par un corps de lion : ses épaules sont garnies de deux ailes.

COLONNE. C'est un pilier rond composé de trois parties : du fût ou corps du pilier, de la base et du chapiteau.

La colonne *solitaire* est celle qui n'a pas d'entablement et qui ne fait pas partie d'un ordre d'architecture.

Au palais du Luxembourg on a placé dans le jardin deux colonnes solitaires.

On met quelquefois sur des tombeaux une colonne *funéraire* destinée à porter une urne.

La colonne *triomphale* est élevée en l'honneur d'un prince, ou d'un héros, ou d'un grand événement, comme la colonne Trajane, la colonne Antonine, la colonne Napoléon à Boulogne, la colonne de la place Vendôme, la colonne de la place de la Bastille.

CONSOLE. C'est un ornement qui figure assez bien une *S* renversée. Elle est terminée à ses deux extrémités par deux enroulements en sens contraire.

CONTRASTE. On appelle contraste le rapprochement de deux objets opposés, c'est un des principes du beau dans les arts.

L'architecture repousse les contrastes.

COPIE PAR TREILLIS. Cette copie consiste à diviser un dessin donné en un certain nombre de carrés, au moyen d'horizontales et de verticales.

On trace sur un papier le même nombre de carrés plus grands ou plus petits, et il ne s'agit que de copier dans chaque carré ce que l'on trouve dans le carré correspondant du dessin.

CORNICHE. La corniche est l'une des trois parties de l'entablement.

Elle se compose de plusieurs moulures.

Le piédestal a aussi une corniche qui le couronne.

La corniche d'un fronton triangulaire s'appelle corniche *rampante.*

La corniche d'un fronton circulaire s'appelle corniche *cintrée.*

La corniche d'appartement se place immédiatement au-dessous du plafond auquel elle sert de support.

COROLLE. Dans les fleurs, c'est l'ensemble des pétales libres ou soudés entre eux.

COTES. On appelle côtes, dans un plan, dans uue élévation ou dans une coupe, les indications de grandeur des diverses parties du dessin.

CRAPAUDINE. On appelle crapaudine un cube de fer ou de bronze creusé pour recevoir l'arbre d'une machine ou le pivot d'une porte.

CRIC. Le cric est une machine employée pour soulever des blocs de pierres considérables, des voitures. Cette machine est composée d'une

ou de deux roues dentées qui engrènent avec une crémaillère terminée dans la partie supérieure par un croissant mobile et dans la partie inférieure par un crochet à angle droit qui sert à soulever les objets quand il n'y a pas assez d'espace pour appliquer le croissant de la crémaillère sur l'obstacle.

CUL-DE-LAMPE. On appelle cul-de-lampe, en architecture, une espèce d'encorbellement en forme de pyramide renversée qui ne *monte pas du fond*, c'est-à-dire qui ne repose pas sur le sol. Il sert à supporter un vase, une statue, un candélabre, une pendule.

Le nom de cul-de-lampe vient de la ressemblance de cette forme avec celle d'un lampadaire suspendu.

CULOT. Le culot est un ornement tiré du chapiteau corinthien, il sert de support aux rinceaux, aux palmettes et aux fleurons.

DAMASQUINURE. On appelle damasquinure l'incrustation de filets ou de feuilles d'or dans les ciselures d'un ouvrage en fer.

DÉ. Le dé est un cube de pierre servant spécialement dans les piédestaux; il occupe l'espace compris entre la corniche et la base.

Quelquefois le dé cubique sert seul de soutien à un vase, à un buste dans un jardin.

Le dé qui soutient les poteaux d'un hangar a le plus souvent la forme d'une pyramide quadrangulaire tronquée.

DÉCOR. Le mot décor s'applique aux peintures et aux sculptures qui font partie de la décoration intérieure des appartements.

DÉCORATION. C'est l'ensemble des ornements d'un édifice ou d'un appartement. Ce mot comprend les rideaux, les papiers de tenture, les pendentifs, les rosaces des plafonds, etc., etc.

ÉCHINE. C'est une moulure du chapiteau de l'ordre ionique et surtout de l'ordre dorique grec ou de Pæstum. Elle a une grâce toute particulière dans le dorique grec où elle a la forme du culot d'une coupe ou d'une patère.

ÉCUSSON. L'écusson est un ornement destiné, comme le caisson, à recevoir des devises et des inscriptions; il ressemble aux anciens écus ou boucliers de chevaliers.

ENCORBELLEMENT. On appelle encorbellement une construction en saillie qui ne monte pas de fond.

Telles sont les tourelles des anciens châteaux.

Les balcons des maisons sont des encorbellements.

ENROULEMENT. On appelle enroulement un ornement en ligne spirale ou une suite d'ornements en forme de rinceaux qui s'insèrent les uns dans les autres par diverses circonvolutions.

Les enroulements se placent dans les frises : on en a trop abusé dans le XVIIIe siècle.

ENTABLEMENT. L'entablement est la partie supérieure d'un ordre d'architecture; il a pour objet de lier entre elles les colonnes d'un portique.

Il se compose de trois parties : de l'architrave, de la frise et de la corniche.

ENTRE-COLONNEMENT. C'est l'intervalle entre deux colonnes. Les entre-colonnements doivent être égaux; cependant on fait quelquefois exception à ce principe pour l'entre-colonnement du milieu qui correspond à la porte de l'édifice.

L'architecture reconnaît trois entre-colonnements : le *pycnostyle*, le *systyle* et l'*enstyle*.

Le *pycnostyle* est l'écartement de trois modules, tel est l'entre-colonnement de l'ordre dorique.

Le *systyle* est l'écartement de quatre modules.

L'*enstyle* est l'écartement de cinq modules.

On a employé quelquefois le *diastyle* ou entre-colonnement de six modules comme on le voit dans les hôtels de la place Louis XV, à Paris.

ENTRETOISE. On appelle entretoise toute pièce de bois dans un ouvrage de charpente ou de menuiserie, ou toute pièce de fer, dans un ouvrage de serrurerie, posée en travers des autres pièces pour les lier ensemble.

FEUILLES. Les feuilles sont très-employées dans l'architecture : la plus employée est la feuille d'acanthe et la feuille d'acanthe modifiée; souvent, en architecture, les rinceaux sont désignés par l'apellation générale de feuilles.

FEUILLES REFENDUES. Les feuilles refendues, employées dans l'architecture et dans l'ornement, sont : la feuille d'acanthe, la feuille de persil et la feuille de vigne.

FIGURE SYMÉTRIQUE. On appelle figure symétrique celle qui, au moyen d'une ligne droite, est divisée en deux parties qui peuvent se recouvrir exactement.

FILET. Le filet est une petite moulure carrée qui sert de couronnement à une plus large.

FLEURS. Les fleurs appartiennent à l'ornement : quelques-unes seulement sont employées.

Les fleurs sont *en épi* lorsqu'elles naissent le long d'un axe central.

Les fleurs sont *en grappe* comme dans l'hortensia.

Les fleurs sont *en thyrse* comme dans la fleur du lilas.

FLEURON. Le fleuron est un ornement qui procède de la fleur et qui surmonte le bandeau d'une couronne.

Le fleuron fait partie des encadrements et des frises.

Le fleuron est ordinairement détaché et supporté par un culot.

FRISE. La frise est une des trois parties de l'entablement dans les ordres d'architecture.

On appelle également frise, et par analogie, les plates-bandes qui servent à décorer les bâtiments, les meubles, les socles des vases, des lampes, les chambranles des portes et des cheminées, les balcons, les bordures de papiers peints.

FRONTON. On appelle fronton l'ornement qui s'adapte à la partie triangulaire du mur de pignon comprise dans l'angle formé par les deux côtés d'un toit. L'espace compris dans le triangle s'appelle le *tympan du fronton*.

Le sommet du fronton est un angle de 150 degrés.

FUT. Un fût de colonne est la partie comprise entre la base et le chapiteau.

La longueur du fût varie selon les ordres d'architecture.

GAINE. La gaîne est la partie inférieure d'un terme. Elle repose sur un dé où elle sort immédiatement de terre. Quelquefois même l'extrémité inférieure de la gaîne donne naissance à des bouts de pieds.

GALBE. On appelle galbe la courbe, le contour, la forme d'un objet.

Ce mot s'emploie toujours en bonne part et comporte une idée gracieuse.

GIRANDOLE. Une girandole est un assemblage de branches de chandeliers.

Le mot girandole vient de *girande*, qui signifie amas de jets d'eau ou de fusées tournantes.

GODRONS. C'est un ornement sculpté ordinairement sur le culot d'un vase; il a la forme d'un ove très-allongé diminuant insensiblement et prenant la courbure de la surface sur laquelle on l'a appliqué.

Les godrons servent évidemment à fortifier les parties faibles ou celles qui pourraient offrir le moins de résistance.

GORGERIN. C'est une petite moulure plate du chapiteau toscan et du chapiteau dorique. Cette moulure est placée au-dessus de l'astragale.

GOUSSE. On appelle ainsi une guirlande de fleurs employée dans le chapiteau de l'*ordre ionique français*, et attachée aux deux volutes.

GOUTTES. C'est un ornement de sculpture que l'on place au-dessous de la tringle qui termine les triglyphes dans l'ordre dorique.

Les premières ont la forme de petits cônes; celles du milieu ont la forme de petites pyramides.

GRIFFON. Le griffon est un animal fabuleux appartenant à la mythologie grecque. On le représente avec une tête d'aigle, des oreilles de cheval, une barbe de lion, etc., etc.

GRANDIOSE. Apparence de grandeur donnée à un tout pour l'effet des parties. Dans l'architecture, la sculpture et la peinture, le grandiose est admis comme principe du beau.

IMPOSTE. C'est l'assise qui couronne le pied-droit, et dont les moulures se rapportent à l'ordre d'architecture auquel appartient l'arcade.

INCRUSTATION. On appelle incrustation les ornements en marbre, en écaille, en ivoire, en pierres précieuses dont on remplit les entailles faites dans une boiserie.

LAMBREQUINS. On appelle lambrequins des ornements qui, dans l'armure des chevaliers, pendaient du casque autour de l'écu.

On découpe les bordures d'étoffes des tapissières, d'appartements ou des tentes en forme de lambrequins.

LAMPADAIRE. C'est une espèce de lustre en bronze à plusieurs becs de lampe.

Dans les lampadaires nouveaux, les becs de lampe sont remplacés par des bobèches garnies de bougies.

LANGUES DE SERPENT. Dans les corniches décorées d'oves, on voit entre les oves de petits ornements appelés vulgairement *fers de lance*; c'est une dénomination ridicule et insignifiante.

Les oves sont séparés par des langues de serpent; on sait que, dans les mystères grecs, le serpent qui sort de l'œuf était un emblème mystique.

LANTERNE. La lanterne, en mécanique, est une sorte de roue d'engrenage, composée de deux plateaux circulaires réunis, près de leur circonférence, par des chevilles cylindriques appelées *fuseaux*.

LARMIER. C'est une moulure carrée, saillante et pendante de la partie supérieure de la corniche.

Le dessous du larmier est creusé en forme de petit canal, afin que les eaux pluviales, qui couleraient sans cela le long des moulures de l'entablement et des colonnes, soient arrêtées et forcées de tomber en gouttes à quelque distance de l'édifice.

LISTEL. On appelle listel une moulure carrée et unie qui accompagne une autre moulure plus grande.

On appelle encore listel la moulure plate et unie qui sépare les cannelures des colonnes.

LUSTRE. Le lustre est un chandelier à plusieurs branches que l'on suspend au plafond : il est ordinairement à jour et orné de cristaux à facettes.

MACHINES. Les machines sont des instruments ou appareils de construction propres à transmettre l'action des forces.

MARQUETERIE. On appelle marqueterie des ornements de bois précieux de diverses couleurs, ou des filets de cuivre, d'étain ou d'ivoire que l'on applique à la surface du bois de palissandre, du bois d'acajou, du bois de colliatour, du bois de courbari, du bois de houx.

Il ne faut pas confondre l'incrustation et la damasquinure avec la marqueterie.

MASCARON. On appelle mascaron, en sculpture et en architecture, un ornement en forme de masque que l'on place à l'orifice des fontaines, ou dans les arcades ou sur les portes cochères.

En peinture et en ornement, les mascarons sont ou du style noble ou du style grotesque.

Ils représentent des têtes de Gorgone, de Satyres, de Faunes, ou ils expriment les diverses passions.

MASQUE. En peinture et en ornementation, le mot masque est pris le plus ordinairement pour *mascaron*.

MÉCANIQUE. C'est la science qui a pour objet de déterminer l'effet que produit sur un corps l'application d'une ou plusieurs forces.

MÉTOPE. La métope est l'intervalle entre les triglyphes dans l'ordre dorique.

Dans l'architecture primitive, la métope était l'espace vide entre les solives du plancher ; on y suspendait les têtes des victimes, qui s'y desséchaient dans un courant d'air très-vif.

C'est de là qu'est venu l'usage d'orner les métopes de têtes de victimes, de trépieds, de patères, de boucliers, de vases sacrés.

MODILLON. C'est une console qui orne et soutient le dessous du larmier de la corniche. Il est employé dans la corniche de l'ordre corinthien.

MODULE. Le module est une mesure arbitraire qui sert de terme de comparaison entre toutes les parties d'un ordre d'architecture.

Le diamètre de la colonne prise à sa plus grande largeur sert quelquefois de mobile.

Nous avons pris le demi-diamètre de la colonne pour module dans tous les ordres.

Le module se divise en trente parties égales.

NERVURES. Les nervures sont les lignes que l'on voit sur la surface des feuilles.

Les nervures sont rameuses lorsqu'elles sont en forme de réseau.

Les nervures sont palmées lorsqu'elles divergent comme les doigts de la main ouverte.

Les nervures sont pennées lorsqu'elles sont placées comme les barbes d'une plume.

ORDRES D'ARCHITECTURE. Selon Vitruve, architecte de Jules César et d'Auguste, il y a cinq ordres d'architecture : 1° le toscan ; 2° le dorique ; 3° l'ionique ; 4° le corinthien ; 5° le composite.

Nous avons distingué dans cet ouvrage sept ordres d'architecture : 1° le toscan ; 2° le dorique ; 3° l'ionique ; 4° le corinthien ; 5° le composite ; 6° le rustique ; 7° le Pæstum ou dorique grec.

ORNEMENT. On nomme ornement tout objet accessoire propre à ajouter de l'agrément à un ouvrage.

OVES. Moulures dont le profil présente un quart de rond. Les oves sont ainsi nommés parce qu'ils ressemblent par la forme à un œuf.

Quand les oves sont très-petits, on les nomme *ovicules*.

PAS DE VIS. On appelle pas de vis en mécanique la distance qui se trouve entre deux filets consécutifs, dans le sens de l'axe.

PIÉDESTAL. On appelle piédestal un massif de construction servant de soubassement à une statue ou à une colonne.

Le piédestal se distingue des soubassements par une base avec plinthe et moulure, et par une corniche. La partie intermédiaire entre la base et la corniche se nomme *dé du piédestal*.

Les piédestaux sont carrés, ou ronds, ou ovales.

PIÉDOUCHE. On appelle piédouche un piédestal d'une forme fantasque, orné de moulures servant de support à une petite figure, à un vase.

Le piédouche est ordinairement adhérent à l'objet qu'il supporte.

PIED-DROIT ou **JAMBAGE.** C'est le pilier carré qui sert à supporter une arcade. Le pied-droit s'élève de fond jusqu'à l'imposte.

Quand l'arcade est très-simple, elle porte immédiatement sur le pied-droit sans imposte ni archivolte.

PILASTRE. C'est une espèce de colonne carrée qui a les mêmes proportions, la même base, le même chapiteau et le même entablement que la colonne de l'ordre auquel il se rapporte.

Le pilastre s'emploie toujours engagé dans un mur sur lequel il fait saillie du sixième de son épaisseur.

On voit, dans le jardin du Palais-Royal, à Paris, un exemple de beaux pilastres engagés.

PISTIL, ÉTAMINES. Ce sont les organes sexuels des fleurs.

PISTOLET. On nomme pistolet, en dessin, un instrument très-commode dans la pratique, et qui fournit sur ses contours les diverses portions de courbes que l'on peut rencontrer dans les modèles.

PLATE-BANDE. C'est une moulure plate et carrée qui couronne les triglyphes dans l'ordre dorique.

On appelle plates-bandes, dans les jardins, des carrés ou des rectangles séparés des allées par des bordures.

PUITS ARTÉSIEN. Le mot artésien indique que ces sortes de puits ont été ainsi appelés de la province d'Artois, où ils sont fort répandus. Ces puits diffèrent essentiellement des autres en ce que l'eau jaillit de terre au lieu de se rencontrer à une certaine profondeur.

RAIS DE CŒUR. Le rais de cœur est un ornement très-employé dans les frises ; il est ainsi nommé parce qu'il ressemble pour la forme à un cœur évidé.

RENAISSANCE. On appelle renaissance, ou style de la renaissance, la fusion de notre gothique français avec les beaux modèles grecs et les formes pittoresques de l'architecture moresque.

L'époque de la renaissance se rapporte aux règnes de Laurent le Magnifique, de Jean de Médicis, de Léon X, de Cosme de Médicis et de François Ier.

RINCEAU. Ce mot, que l'on écrivait autrefois *rainceau*, vient de *rameau*. C'est une branche avec ses feuilles.

Le rinceau sort ordinairement d'un culot; il s'élargit, se roule en volutes, et donne naissance à d'autres rinceaux ou à des tiges chargées de fruits et de graines.

ROUE D'ANGLE. On appelle roues d'angles des roues métalliques dont la forme est celle d'un cône tronqué, et qui engrènent avec des pignons de même forme.

ROUE HYDRAULIQUE. On appelle roue hydraulique une roue qui reçoit son impulsion d'une eau courante dont on utilise la chute au profit d'un moulin ou d'une usine.

On distingue trois espèces de roues hydrauliques : 1° la *roue en dessous*, ainsi nommée parce que l'eau vient frapper presqu'au bas de la roue les aubes ou palettes, pour leur imprimer le mouvement; 2° les *roues en dessus*, ainsi nommées parce que l'eau arrive au-dessus de la roue dans des augets; 3° les *roues de côté*, ainsi nommées lorsque l'eau arrive sur les aubes ou palettes un peu au-dessous du centre de la roue.

RUDENTURE. C'est une moulure en forme de bâton ou de cordage uni ou sculpté dont on remplit le tiers des cannelures des colonnes, à partir de la base.

SCABELLON. Sorte de piédestal assez élevé pour servir de support à un vase, à une pendule, à un buste, à une girandole.

Le scabellon est fait souvent comme une gaîne ou comme un balustre.

SCOTIE. C'est une moulure à deux centres, ronde et creuse, bordée de deux filets plats et que l'on trouve entre les tores dans la base de l'ordre corinthien.

SENTIMENT. Le sentiment est la perception complète des formes extérieures et de la beauté, traduite par une délicatesse de touche qui impressionne les spectateurs sans qu'ils puissent s'en rendre compte. C'est dans ce sens que l'on dit : *Voilà un jeune homme qui dessine avec sentiment; ce peintre a le sentiment du beau.*

SOCLE. Le socle est un support carré, rond ou ovale, mais plus large que haut, sur lequel reposent les piédestaux, les pendules, les vases, etc., etc.

STRIURES. On appelle striures les cannelures séparées par un listel.

STYLE DE L'EMPIRE. On appelle style de l'empire le retour à l'antique, mais avec les modifications du genre de l'époque.

On lui reproche d'être guindé et de manquer de grâce.

C'est notre grand peintre David qui fut le provocateur de la réforme des lignes courbes.

STYLE LARGE. On appelle style large, dans le dessin, une ordonnance simple, exempte de détails trop multipliés, ainsi qu'un travail facile exécuté sans efforts ni recherche.

On dit : c'est un *faire large*, c'est un *crayon large.*

STYLE POMPADOUR. C'est le style adopté sous Louis XV dans les meubles et la décoration des appartements. Ce genre ne manquait ni de grâce ni de facilité; mais on peut lui reprocher le clinquant et le papillotage.

STYLE MODERNE. C'est un genre d'architecture, de sculpture ou de peinture exécuté depuis peu d'années par opposition au style antique ou au style de la renaissance.

SUPPORT. On appelle support, en architecture, toute partie de construction servant à supporter quelque chose. Les colonnes, les piliers, les consoles sont des supports.

SYLVAINS. Sous cette dénomination générale la mythologie comprenait les *Satyres*, les *Faunes*, les *Silènes* et les *Pans* que l'on confond souvent.

TAILLOIR. On appelle tailloir ou *abaque* la petite table qui forme la partie supérieure du chapiteau de la colonne.

Le tailloir est carré dans l'ordre toscan et dans l'ordre dorique.

Il est coupé à ses quatre angles et creusé sur ses faces dans l'ordre corinthien, dans l'ordre composite et dans l'ordre ionique français.

TALON. C'est une moulure dont le profil représente dans la partie supérieure une courbe convexe, et dans la partie inférieure une courbe concave.

Dans les cinq premiers ordres d'architecture on emploie des talons dans l'entablement.

TAMBOUR, VASE, CLOCHE ou **PANIER.** On donne l'un de ces noms à la masse du chapiteau corinthien.

On appelle aussi tambour une enceinte de planches ou de lambris disposés devant une porte pour empêcher le contact de l'air.

TERME. Les termes sont des figures humaines, mais qui appartiennent le plus ordinairement à la mythologie, telles que les Amours, les Nymphes, les Pans, les Faunes, les Sylvains.

Les termes se terminent en gaînes.

TÊTE DE GÉNISSE. Dans l'architecture primitive, la métope était l'ouverture carrée que laissaient entre elles les solives du plancher placé au-dessus des colonnes.

On suspendait dans ces ouvertures, où régnait un vif courant d'air, les têtes des victimes que l'on avait sacrifiées aux dieux. Telle est l'origine des têtes de génisse ou des squelettes de têtes de génisse qui ornent souvent les frises dans l'ordre dorique.

TIGETTE. On appelle tigettes dans le chapiteau corinthien ces tiges ou cornets cannelés d'où sortent les volutes et les hélices.

TRÉPAN. On appelle trépan une petite machine simple et ingénieuse servant à forer.

TRIGLYPHES. On appelle triglyphe un ornement dans la frise de l'ordre dorique. Cet ornement représente l'extrémité des solives placées entre l'architrave et la corniche; il figure les entailles faites à la hache, à l'extrémité de la solive.

Le triglyphe est composé de deux petits canaux en anglet et de deux anglets équivalant à un troisième canal ou *glyphe*.

Le mot triglyphe signifie trois glyphes.

Le triglyphe doit être à plomb sur chaque colonne.

Dans l'ordre dorique grec, l'entre-colonnement donnait lieu à placer un triglyphe et deux métopes.

TRINGLE. On appelle tringle une petite moulure plate qui termine le triglyphe à sa partie inférieure où pendent les gouttes.

TRUMEAU. C'est une partie de mur de face comprise entre deux baies de porte ou entre deux croisées.

On appelle aussi trumeau le parquet de glaces dont on coupe les entre-deux de portes ou de croisées.

VASES DE MÉDICIS. Après bien des recherches, nous avons constaté que le vase de Médicis était un vase grec dont la forme plut aux Médicis, qui en firent un grand usage dans la décoration de leurs palais et de leurs jardins.

VASES ÉTRUSQUES. C'est à tort que l'on appelle vases étrusques des vases *grecs*. L'origine de cette appellation remonte aux premiers savants qui ont donné la description des vases grecs et qui les ont considérés mal à propos comme des monuments de l'art étrusque.

Les Grecs et les Romains ont déployé une grande magnificence dans la fabrication des vases en terre cuite.

VIS D'ARCHIMÈDE. On appelle vis d'Archimède une machine très-employée pour épuiser l'eau dans des fondations ou dans des travaux de terrassements. L'intérieur de la vis est composé de petites planchettes imbriquées et inclinées en hélice formant une vis semblable aux filets des vis métalliques. Sa surface est en planches, couverte d'un enduit goudronné.

VOLUTE. C'est un enroulement en spirale que l'on suppose imité de l'écorce roulée du bouleau.

La volute appartient au chapiteau de l'ordre ionique.

La volute s'applique au décor et à l'ornement.

VOUSSOIR. On appelle voussoirs les pierres taillées qui concourent à former le cintre d'une voûte.

MANSART. François Mansart naquit à Paris, en 1598, d'une famille originaire d'Italie. Il mourut en 1666. Il a restauré le château de Blois. La reine Anne d'Autriche lui confia l'érection du Val-de-Grâce. Il est l'inventeur des combles dits *combles à la Mansart* ou *mansardes*.

MANSART. Jules Hardouin, dit MANSART, était neveu de François Mansart dont il eut les leçons et dont il voulut porter le nom pour lui témoigner sa reconnaissance. Ayant eu le bonheur de plaire à Louis XIV autant par ses talents que par la vivacité de son esprit, il fut chargé des travaux les plus considérables. Il éleva les châteaux de Marly et du grand Trianon; il fit à Paris la place Vendôme et la place des Victoires; mais ce qui a rendu son nom glorieux, c'est la construction du palais de Versailles et de l'hôtel des Invalides. Il mourut avec une immense fortune en 1708.

PERRAULT. Claude Perrault, né à Paris en 1613, mort en 1688, fut d'abord médecin, puis architecte.

C'est lui qui a fourni les dessins et le plan du Louvre et de la magnifique colonnade qui a rendu son nom à jamais célèbre. On lui doit encore l'Observatoire de Paris.

C'est son frère Charles Perrault qui est l'auteur des *Contes des Fées*.

PHILIBERT DELORME. Philibert Delorme, célèbre architecte français, naquit à Lyon vers le commencement du XVIe siècle, et mourut à Paris en 1577.

Il étudia les principes de son art en Italie, et revint en France, où il fut présenté à Henri II par le cardinal du Bellay. Bientôt il fit les plans du château d'Anet et du château de Meudon. Sous Catherine de Médicis, il fit le plan du palais des Tuileries, dont il fut nommé gouverneur.

Il a laissé un traité intitulé : *Nouvelles iuventions pour bien bâtir et à petits frais*. Paris, 1561.

VIGNOLE. Vignole est un architecte né à Vignola, et dont le nom est JACQUES BAROZZIO. Il naquit en 1507 et mourut en 1573; il étudia longtemps à Rome, séjourna deux ans en France, et revint en Italie, où il construisit plusieurs édifices remarquables. C'est à lui qu'on s'adressa pour avoir les plans du palais de l'Escurial. C'est à Vignole que l'on doit les véritables règles de l'architecture.

Il a publié un *Traité de perspective* et un *Traité des cinq ordres*. MM. Lebas et Debret ont donné une édition des œuvres de Vignole, à Paris, 1815 et années suivantes.

VITRUVE. Vitruve est un architecte romain qui vivait sous Auguste. On a de lui un traité sur l'architecture en dix livres, dédié à Auguste. Cet ouvrage est très-précieux, parce qu'il nous fait connaître l'état de l'architecture chez les Romains. On reproche à Vitruve un peu d'obscurité et de sécheresse.

Les meilleures éditions de Vitruve sont celles de Rode, à Berlin, 1801 et 1802, 2 volumes in-4°; et de Schneider, à Leipzig, 1808, 2 volumes in-8°.

TABLE DES MATIÈRES.

VASES ET BRONZES.

ARCHITECTURE.

FIN.


FINE ARTS LIBRARY
3 2044 047 565 841





